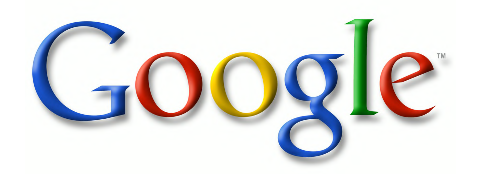
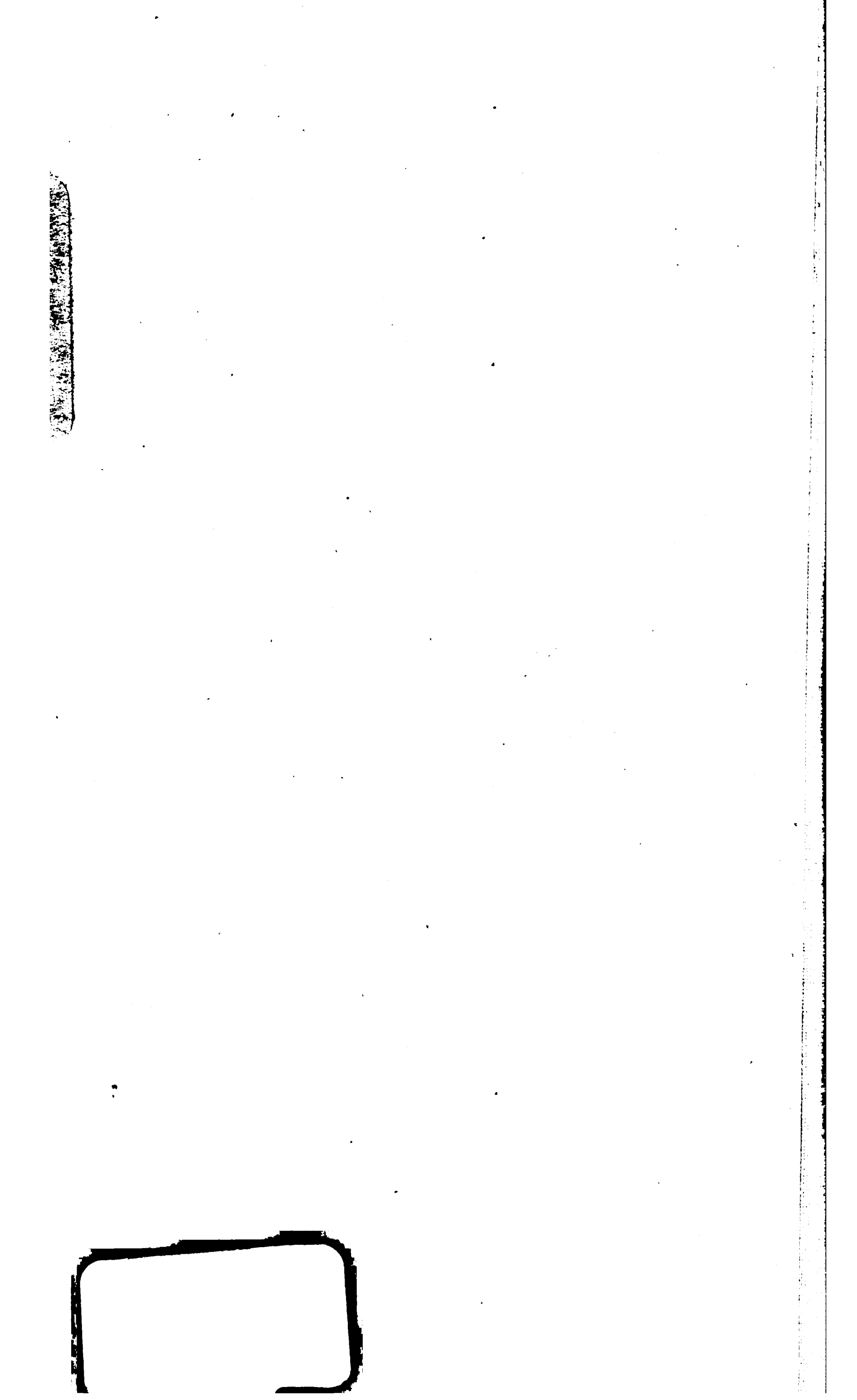
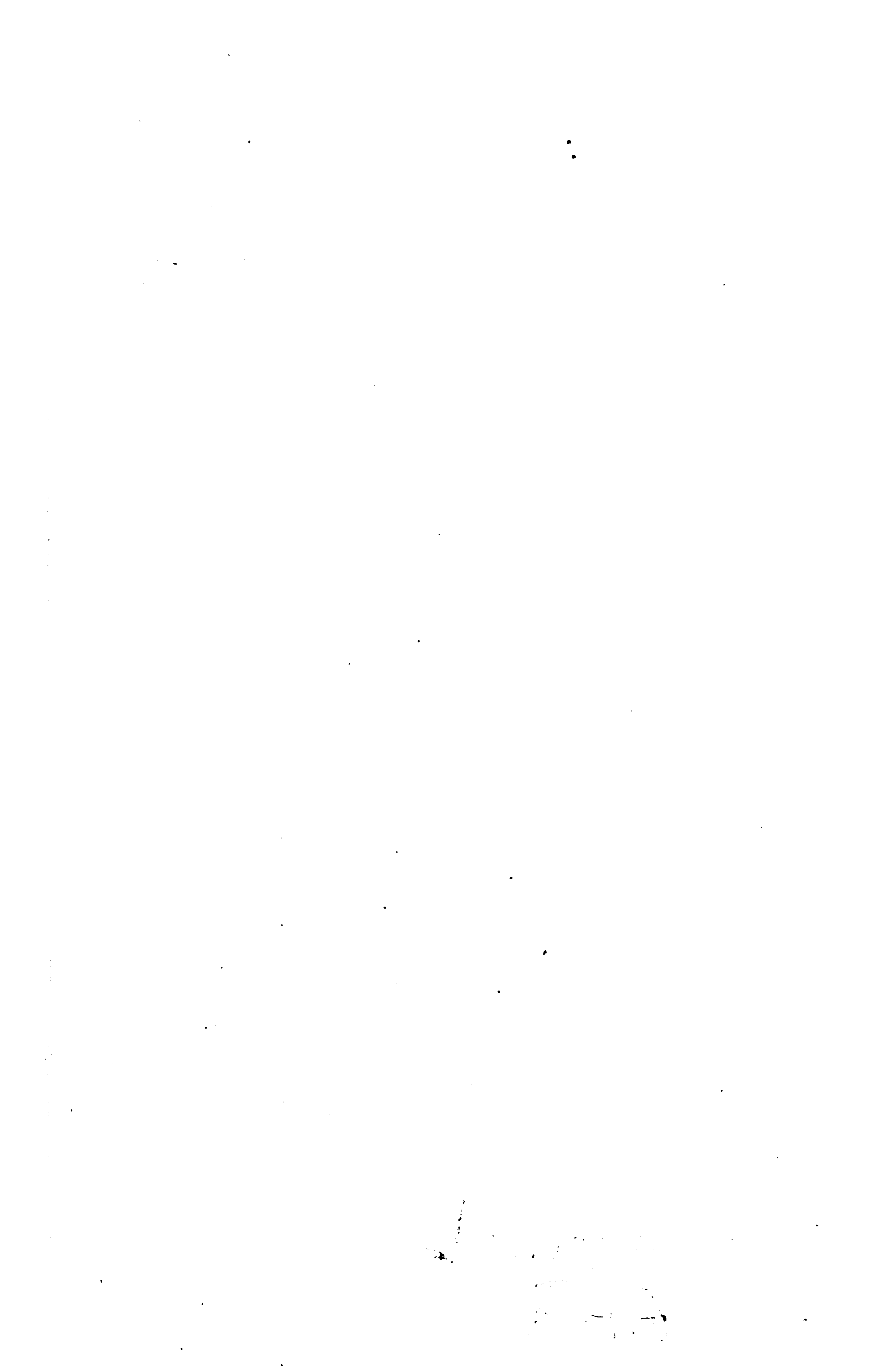










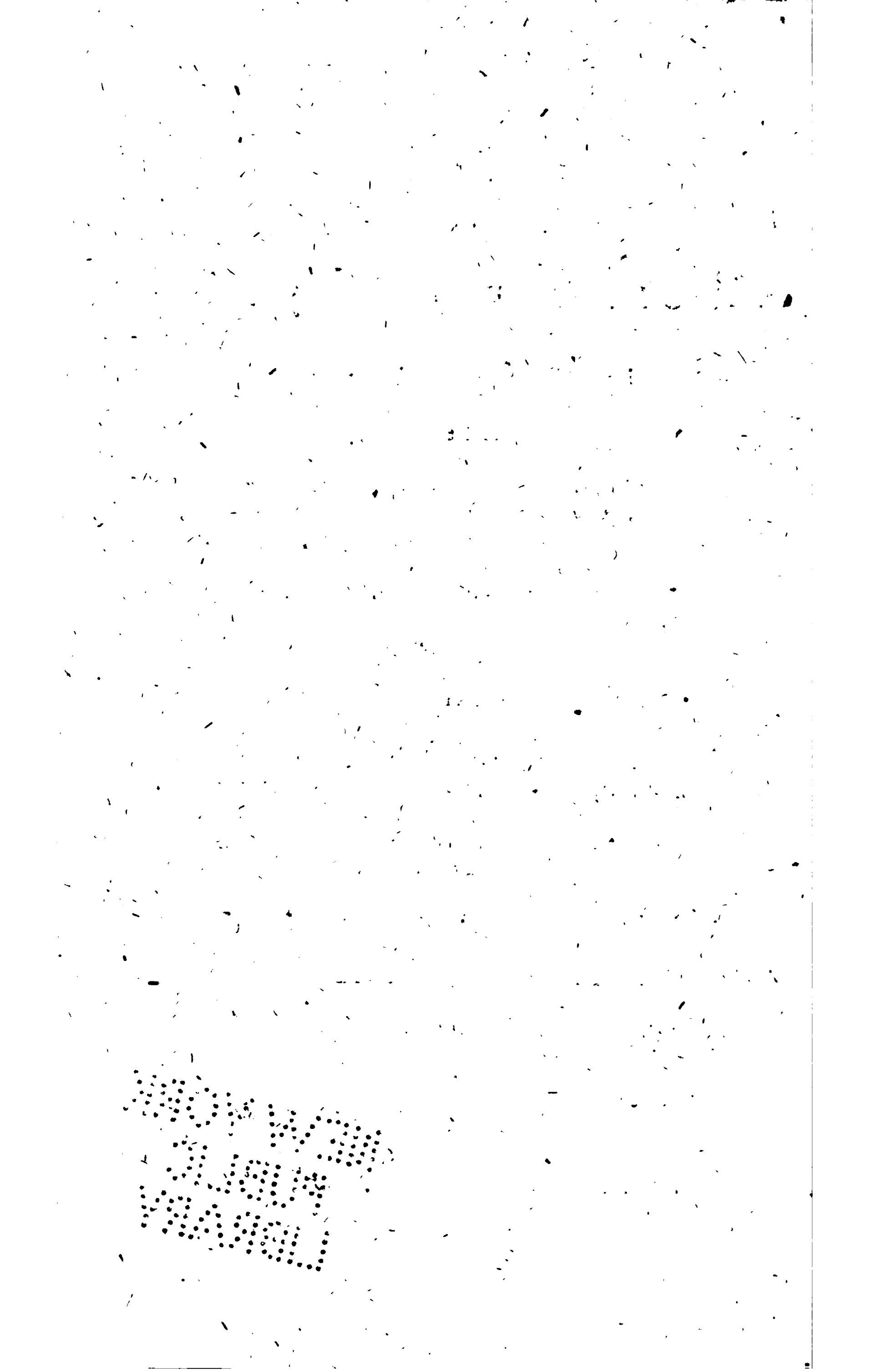
Beiträge
zur
Chemie und Physik
in Verbindung
mit
J. J. Bernhardi; J. Berzelius; C. F. Bucholz; L. v. Crell; A. F. Gehlen; C. J. Theod. v. Grotthuſs; J. P. Heinrich; S. F. Hermbstädt; F. Hildebrandt; M. H. Klaproth; H. C. Oersted; C. H. Pfaff; T. J. Seebeck; C. S. Weiſs

herausgegeben
vom

Dr. J. S. C. Schweigger,
Professor der Chemie und Physik am physikotechnischen Institute zu Nürnberg, Mitglied der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin und der physikal. medicin. Gesellschaft zu Erlangen.

VI. Band.
Mit zwei Kupfertafeln.

Nürnberg
in der Schrag'schen Buchhandlung.
1812.



Der

Gesellschaft

naturforschender Freunde

zu Berlin

weihet

die

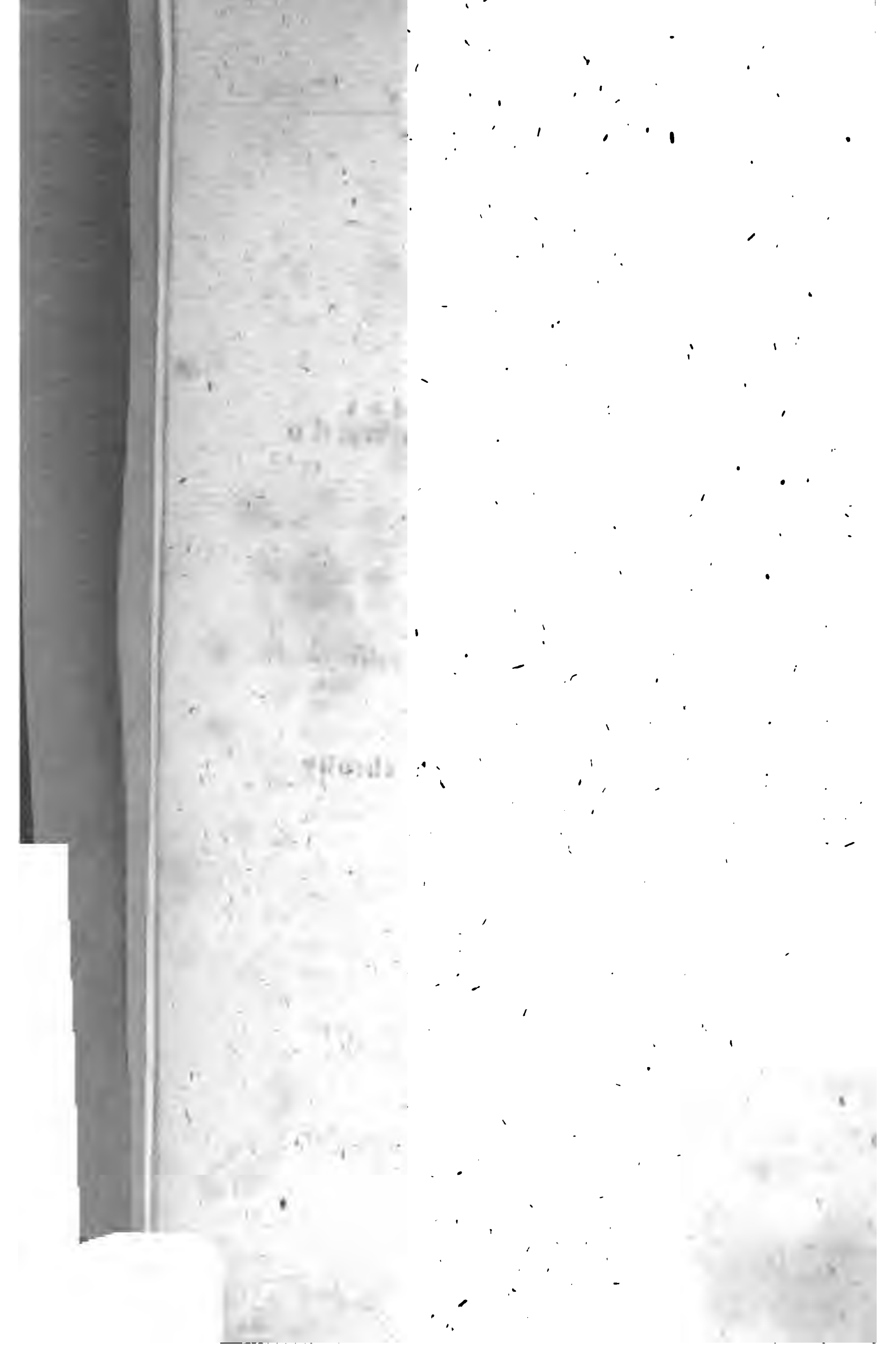
drei neuesten Bände dieser Zeitschrift

zum

Zeichen seiner grofsen Hochachtung

der

Herausgeber.



Inhaltsanzeige
des sechsten Bandes.

Erstes Heft.

Beilage I.

Seite

Zweites Heft.

Beilage II.

Drittes Heft.

Beilage. III.

Viertes Heft.



Ueber die
Gewinnung des Indigs
aus Waid.

(Eine der math.-physikal. Klasse der Königl. Akad. der Wiss. mitgetheilte vorläufige Nachricht über den Erfolg seiner Versuche darüber *);

vom

Akademiker GEHLEN.

Zuvörderst muſs ich bemerken, daſs alle Erscheinungen den im botanischen Garten heuer gewachse-

*) Sie wissen, schreibt mir der Verfasser bei Uebersendung dieses Aufsatzes, daſs ich von der Königl. Regierung den Auftrag erhielt, in Verbindung mit dem geschickten und thätigen Färber *Knogler* zu Ingolstadt, der sich schon seit zwei Jahren des Waidindigs in seiner Färberei bedient, Versuche über den genannten Gegenstand anzustellen. Nachdem ich von seinen Einrichtungen und Hülfsmitteln Kenntniſs genommen, war unterdessen der Waid, womit ein Feld von ungefähr 4000 □' in hiesigem botanischen Garten besäet worden, herangewachsen, und mit diesem habe ich die Versuch-Reihen angestellt, über deren Erfolg ich im beikommenden Aufsatz der Klasse das Allgemeinere vorlegte. Die nähern Bestimmungen, die weitere Erörte-

nen, und zu diesen Versuchen angewandten, Waid als sehr arm an Farbestoff bezeichneten. Obgleich sehr schön und kräftig in die Höhe geschossen, zeigten die Blätter doch nicht den violetten Rand, den sie zur Zeit der Reife haben sollen; sie wurden an den gequetschten und von der Luft berührten Stellen nicht blau, wie es der Angabe nach sonst geschieht; die Brühe von den mit heissem Wasser aufgegossenen Blättern war nicht olivengrün, wie Andere sie beschrieben, sondern zeigte nur Schattirungen, nach der verschiedenen Temperatur, von Braungelb oder gelblichen Rothbraun, ohne merklichen Stich ins Grüne; der Schaum auf den Gährungsküpen war blass, perlblau und die Flüssigkeit hatte nur ein kaum merkliches kupferfarbenes Häut-

---

rung und Verknüpfung mancher darin nicht berührten einzelnen Beobachtungen, müssen natürlich einer spätern Arbeit vorbehalten bleiben, indem dazu die vergleichende Prüfung der Producte der verschiedenen Versuche gehört, manches auch, was mir nur noch vor dem Blicke schwebt und noch nicht erfasst werden konnte, weiterer Nachforschung bedarf, wozu ich in Ingolstadt, so wie durch den zweiten Schnitt des hier gewachsenen Waids Gelegenheit haben werde. Ich bin begierig, das Resultat von Arbeiten über diesen Gegenstand aus andern Gegenden zu erfahren, besonders in Hinsicht auf *Heinrich's* Bereitungsart, die mir, wie Sie lesen werden, gänzlich fehlgeschlagen ist. Die heurige Witterung scheint ein sehr kritisches Moment für die heimische Gewinnung der bisher aus dem Auslande gezogenen Bedürfnisse zu seyn. Mögten gemeinschaftliche Bemühungen uns glücklich hindurch führen und nicht ärmliche Geheimnisskrämerei den Fortgang der guten Sache aufhalten. *d. H.*

chen. Beim Trocknen verloren die Blätter ⅞ am Gewicht. Obgleich dieser geringe Gehalt grofsen Theils dem heurigen kalten und fortwährend regnigen Sommer zuzuschreiben seyn wird, so dürfte er zum Theil doch auch von der klimatischen Lage *Münchens* überhaupt abzuleiten seyn, indem die zu *Ingolstadt* gewachsenen Blätter, den bei meiner ersten Anwesenheit beobachteten Erscheinungen zu Folge, merklich farbenreicher zu seyn schienen. Dieser hier berührte Umstand wird indessen bei denjenigen Folgerungen, welche ich aus meinen Versuchen zu ziehen gedenke, von keinem, oder höchstens nur verhältnifsmäfsigem, Einflusse seyn.

Die allgemeineren Resultate, welche sich mir ergeben haben, sind nämlich folgende:

1. Dafs es zur Darstellung des Farbestoffs aus dem Waid, und ohne Zweifel auch aus dem Anil, selbst bei der gewöhnlichen und ältesten Verfahrensart *durchaus keiner Gährung bedürfe*, sondern dafs diese eine in Hinsicht auf jene blos *zufällige Erscheinung sey*, welche eintritt, weil die Blätter ihrer Natur nach, indem sie eine grofse Menge einer den thierischen Stoffen ähnlichen Substanz enthalten, sehr dazu geneigt sind und weil man, in der Meinung jene Gährung sey wesentlich nöthig, die Blätter weit länger in der Weichküpe liefs, als eigentlich erforderlich gewesen wäre;

Dafs vielmehr die Gewinnung des Farbestoffs *auf einer ganz einfachen Auflösung und Ausziehung aus den Blättern durch das Wasser beruhe*, zu deren Vollständigkeit ein bestimmter Zeitraum erforderlich ist, der nach den Umständen, z. B.

nach der Reichhaltigkeit der Blätter an Farbestoff, der Temperatur der Luft und des Arbeitsortes u. s. w., verschieden seyn wird, aber doch kürzer ist, als man gewöhnlich annimmt. So erhielt ich hier durch 9stündiges Weichen im Wasser, das beim Aufgießsen eine Temperatur von 25° R. hatte und an einem Orte, wo sie 14°—16° R. war, sehr schönen Indig, ohne aus dem Rückstande durch eine zweite Aufgiefsung und vierstündiges Weichen noch aufs Neue welchen gewinnen zu können, so dafs er demnach schon beim ersten Mahle vollständig ausgezogen war;

Dafs man an der *Zeit abbrechen* könne, wenn man dagegen die *Temperatur des aufzugiefsenden Wassers erhöhet*, und übrigens auch bei höherer Temperatur eben so verfährt, wie sonst, nämlich das Ganze die erforderliche Zeit hindurch ruhig stehen läfst, ohne es durch Rühren und Wenden viel mit der Luft in Berührung zu bringen. So wurde z. B. ein vorzüglich schöner Indig erhalten, als man die Blätter 3 Stunden hindurch mit Wasser von 40° R. und ein ander Mal 2 Stunden mit Wasser von 50° hatte weichen lassen.

Hierdurch nun erhält die Kunst der Indigbereitung einen *leitenden Grundsatz*, nach welchem sie sich unfehlbar vereinfachen und verbessern lassen wird, und die beiden Bereitungsarten, durch die Gährung und durch Aufgiefsung von heifsem oder siedendem Wasser, welche bisher sehr wenig vergleichbar zu seyn schienen, schliefsen sich jetzt ganz natürlich aneinander an.

2. Die Erscheinungen bei der Ausscheidung des Indigs aus der Brühe haben Zweifel bei mir erregt, an der Richtigkeit der bisherigen Meinung, daſs diese Ausscheidung auf einer *Oxydation* beruhe, in so fern man damit den gewöhnlichen Begriff einer substantiellen Verbindung von Sauerstoff verbindet und der Meinung ist, daſs diese Oxydation blos den Indig treffe und durch den Sauerstoff der Atmosphäre vermittelt werde. Schon wenn man den Indig durch bloses *Schlagen* der Brühe zu erhalten sucht, sieht man offenbar, daſs diese, die schön citronengelb, an den Oberflächen ins Meergrüne spielend, ist, nach Absonderung desselben eine dunklere Farbe angenommen hat, die auſser ihm in ihr aufgelösten Stoffe also ebenfalls eine Veränderung erlitten. Dazu kommt, daſs man auf diese Weise immer weniger Indig erhält, als sich auf anderm Wege wirklich gewinnen läſst, und daſs die Ausscheidung auf jene Weise immer schwieriger und sparsamer zu werden scheint, eine je höhere Temperatur das zur Ausziehung der Blätter angewandte Wasser hatte. Auffallender aber noch sind die Erscheinungen, wenn man *Kalkwasser* anwendet: sobald dieses einem kunstmäſsig, bei niedrigerer oder höherer Temperatur, bereiteten Aufgusse in angemessener Menge zugesetzt worden, trübt sich derselbe *auf einmal durch die ganze Masse*, er verändert seine gelbe oder braune Farbe in eine schön grüne oder olivengrüne, — die Ausscheidung des Indigs *ist erfolgt*; nicht von der, von der Atmosphäre berührten, Oberfläche abwärts, sondern, wie gesagt, durch die ganze Masse der Flüssigkeit. Der Aufguſs, könnte man einwenden, enthält zur Genüge Sauerstoff aufgelöst, durch das Was-

ser, womit er bereitet wurde! Dagegen ist aber anzuführen, daſs die Ausscheidung und Absetzung des Indigs fast in dem Maſse schneller erfolgt, mit je *heiſserem* Wasser — mit je weniger luftvollem also — der Aufguſs bereitet wurde; nicht zu gedenken, daſs auch der Beweis zu fordern wäre, jener Sauerstoffgehalt des Wassers sey während des Weichens unthätig geblieben. Das *Schlagen* des mit Kalkwasser versetzten Aufgusses befördert allerdings die *Körnung* des Indigs; aber es thut solches, so viel ich einsehe, nicht dadurch, daſs es die Berührung mit der Atmosphäre vervielfältigt und veröftert, sondern geradezu als *Schlagen*, als *Reibung*: jedem arbeitenden Chemiker ist bekannt, wie oft in eben gefälleten trüben Flüssigkeiten, wenn man sie einige Minuten stark umrührt, die Theilchen des Niederschlages sich zusammen begeben und in der nun klar darüber stehenden Flüssigkeit sich senken. Auch sollten wir wohl der Erfahrungen bereits genug haben, um es auszusprechen: daſs es durchaus keine rein mechanische Operation gebe, daſs jede von einem, obgleich gewöhnlich nicht merklich in die Augen fallenden, dynamischen Erfolge begleitet ist; daſs also im hier erörteten Falle ein *in der Flüssigkeit selbst begrenzter* Prozeſs vorgehen könne, der zwar nicht in seinem Bestehen, aber wohl im Erfolg auffallend ist. Wenn nun auch durch das Gesagte noch nicht bestritten seyn will, daſs die Ausscheidung des Indigs ein Oxydationsprozeſs überhaupt sey, so geht doch schon aus ihm so viel hervor, daſs er anders als bisher aufgefaſst werden müsse. Ich könnte aber noch die Erfahrung dafür anführen, daſs ich aus mit Wasser von 30° durch längeres Weichen bereiteten

Waidaufgusse nicht, wie ich darauf gerechnet hatte, durch oxydirende Mittel, nämlich das mit Halogengas gesättigte Wasser, sowohl für sich als im Augenblick seiner Anwendung mit Pottaschenauflösung neutralisirt, Indig fällen konnte, ich mogte viel oder wenig davon zusetzen, obwohl die nach einiger Zeit sehr verdunkelte Farbe der Brühe allerdings eine erfolgte Wirksamkeit des Zusatzes anzeigte: ich wünsche indessen, ehe ich mich entscheidend hierauf berufe, die Versuche mit farbenreicheren Waid wiederholt und auch durch Gegenversuche geprüft zu sehen. In jedem Fall muſs man aber dem *Kalk* eine wesentliche Wirksamkeit zugestehen: 1) als die Oxydation wahrscheinlich selbst erst vermittelnd oder wenigstens befördernd; 2) als mit dem gebildeten Indig, gleichsam wie mit einer Säure, sich verbindend und ihm festeren Bestand ertheilend; 3) als auf die übrigen Stoffe wirkend, welche Wirksamkeit durch mehrere Umstände dargethan wird, von welchen ich reden werde, wenn ich in der Folge mehr ins Einzelne gehe. Ich kann hier nicht umhin, zu bemerken, wie es mir scheine, daſs Viele mit dem Begriff der Oxydation immerfort ein loses Spiel treiben, obwohl schon seit lange Beobachtungen vorhanden sind, welche aufforderten, ihn näher zu zergliedern und die wahre Bedeutung in den einzelnen Fällen aufzusuchen: die Oxydation kann eine seyn im eigentlichen Sinne, durch wirklichen Zutritt von Sauerstoff zur ganzen Masse; sie kann aber auch bestehen in einer Entwasserstoffung, Entkohlenstoffung, Entstickstoffung u. s. w., welches qualitativ und quantitativ sehr verschiedene Dinge sind, und es dürften die letztern Fälle sich gerade nicht immer

durch Bildung von Wasser, Kohlensäure u. s. w.; auf welche die Meisten bisher nur pafsten, zu erkennen geben, sondern es könnten sich auch andere Verbindungen bilden. Was von dem Angeführten mag wohl z. B. bei der *kalten Indigküpe* stattfinden, in welcher man so augenscheinlich eine Desoxydation und Reoxydation wahrzunehmen glaubt? Hr. *Chevreul* könnte sich zu dieser Untersuchung besonders berufen fühlen. Ob er, der den Indig in Hinsicht auf das Verhältnifs zum Sauerstoff den Metallen anreihet, und letztern als im Indig gewissermassen für sich bestehend ansieht (s. d. Journ. Bd. 5. Heft 3. S. 303.) eine bestimmte Menge Indigstoff aus jenen Prozessen so unvermindert herausführen wird, wie etwa ein Quantum Gold u. s. w. das er oxydirt und dann reducirt? Oder wird nicht vielmehr die Auflösung des Indigs durch eine Veränderung der *Gesammtmischung* bedingt seyn, die sich bei der Reduction nur *durch Verlust an Masse* wieder aufheben läfst? — Was hier von Oxydation gesagt worden, läfst sich nach den nöthigen Veränderungen, auch auf den Gegensatz anwenden.

3. Meine Versuche haben ferner mir dargethan, dafs man aus den Waidblättern Indig, der eine schön blaue Farbe hat, gewinnen könne, blos dadurch, dafs man Sorge trägt, keine durch zu spätes Schneiden gelb gewordene, oder durch zu grofse Nähe der Pflanzen erstickte und halb verfaulte Blätter in die Weichküpen zu bekommen; dafs man in der Art und in der Dauer der Aufgiefsung und des Weichens auf das Zweckmäfsigste zu Werke geht und das für die in jedem Fall vorhandenen Umstände angemessenste Verhältnifs von Kalkwasser ausforscht, was durch

einige vergleichende Versuche leicht geschieht. So kann man der Abfeinung mit Säuren ganz überhoben seyn. Zwar hat die Farbe des auf erwähnte Weise dargestellten (so wie auch selbst nicht des gefeinten) Waidindigs nicht den Reichthum und die Höhe, wie besonders die feineren Sorten des Colonial-Indigs: ich bin aber überzeugt, daſs er beim Färben in den Küpen alle die Dienste thun wird, welche überhaupt zu leisten er fähig seyn mag *). Und dabei erlangt man durch die Einfachheit des erwähnten Verfahrens wesentliche Vortheile: der so dargestellte Indig setzt sich aus der Flüssigkeit schnell, leicht und vollständig ab; er läſst sich daher sehr gut auswaschen, sofern man nur in Obacht nimmt, ihm immer sogleich wenn er sich abgesetzt hat frisches, und möglich kaltes, Wasser zu geben, damit er, oder vielmehr die noch damit verbundenen fremden Theile, nicht in Gährung gerathe, in welchem Fall er sich wegen entstehender Luftblasen hebt **) und nur

*) Auch kommt, so viel ich an den gröſsten Theils noch nicht trocknen Proben beurtheilen kann, nur der auf diese einfache Weise bereitete auch in der ganzen äuſseren Beschaffenheit am meisten mit dem Colonial-Indig überein.

**) Besonders leicht geschieht dieses bei gewitteriger Luft. An einem der Tage Nachmittags, an welchem ein schweres Gewitter über München stand, das auch in der Nähe einschlug und zündete, stieg mir der Niederschlag in ein paar hohen und weiten Glascylindern, der eine fast unmittelbar, nachdem ich frisches Wasser gegeben hatte, auf einmahl nach der Oberfläche. Man kann in solchen Fällen helfen, wenn man das Ganze stark umrührt, worauf der Niederschlag sich wieder setzt, da man dann, so bald es geht, wenn auch nur einen Theil der Flüssigkeit abziehen, durch

mit Verlust auszuwaschen ist. Die Farbe wird bei diesem Auswaschen, wenn man dazu, wie es nöthig ist, verhältnissmässig sehr grosse Mengen Wasser anwendet, zusehend schöner. Eine Wiederauflösung des Indigs ist dabei, so viel ich gefunden, nicht zu fürchten. Zwar bewirkt Kalkwasser in dem Waschwasser einen Niederschlag; dieser ist aber graulichgelb und fallt nur etwas ins Grüne, wenn das Waschwasser nicht ganz klar war, sondern Indigtheilchen schwebend enthielt. Der so behandelte Indig bleibt flockig, er läfst auf den Seihetüchern das Wasser leicht ablaufen; und obwohl er in diesem Zustande ziemlich viel Wasser bindet, so kann man ihm solches doch gröfsten Theils entziehen, wenn man ihn mit den Seihezeugen zuletzt auf trockne ausgelaugte Asche oder auf Löschpapier legt, und der Rückstand trocknet dann an der Luft allmählig, ohne leicht ins Verderben zu gehen. Wendet man hingegen, nachdem der Indig ausgewaschen worden, noch die Behandlung mit Säure an, (Essig oder Salzsäure,) so setzt sich ein gröfserer Theil mit allerdings schönerer Farbe ab, und viel dichter zusammen als vorher; ein kleinerer, aber bedeutender, Antheil hingegen bleibt sehr fein zertheilt in der Flüssigkeit schweben. Giefst man diese ab und auf den Rückstand frisches Wasser, so nimmt die Sache abermahls den oben angeführten Gang. Von den Seihetüchern läuft nun die gleichsam schleimige Flüssigkeit aus-

---

frisches kaltes Wasser ersetzen und dieses Verfahren einige Mahl wiederholen mufs, bis man den Niederschlag wieder zurecht gebracht hat. Kalkwasser hilft augenblich, verschlechtert aber die Farbe. *G—n.*

nehmend langsam ab und das Ganze wird sehr bald und leicht stinkend; besonders ist dieses bei dem aus Aufgüfsen, die mit Wasser von niedrigerer Temperatur bereitet waren, erhaltenen Indig der Fall. Giefst man zu den erwähnten gefärbten Flüssigkeiten Kalkwasser, so vereinigt sich der schwebende Indig alsbald wieder zu Flocken, jedoch von schlechterer Farbe, als zuvor das Ganze hatte; durch neue Behandlung mit Säure wird die Farbe wieder schön, im Uebrigen aber fangt die vorige leidige Geschichte wieder von vorn an. Die Abfeinung mit Säuren also, aufserdem dafs sie die Darstellung vertheuert, verlängert und erschwert den Prozefs und entfernt nicht blos fremdartige Theile, sondern bewirkt auch merklichen Verlust am Farbestoff selbst *).

4. Was die von Hr. Dr. *Heinrich* zu Plan in Böhmen vorgeschlagene Bereitungsart des Indigs aus *getrockneten* Blättern betrifft, so haben meine Versuche darüber einen Ausgang gehabt, der auf sehr ungünstige Folgerungen führt. Ich mufs gestehen, dafs ich für dieses Verfahren in so fern eingenommen war, als ich der Analogie nach keine beträchtlich geringere Ausbeute und dabei einen schöneren und reinern Indig erwartete, obwohl ich mir übrigens nicht verbarg, dafs es dessen ungeachtet für die Ausführung im Grofsen nicht wohl geeignet sey. Ob

*) Ich werde mich diesem Gegenstande noch weiter beschäftigen; der Gang und die Absicht bei meinen spätern Versuchs-Reihen erlaubte diefs nicht. Sollte der Erfolg vielleicht günstiger seyn, wenn man gleich Anfangs, vor dem ersten Auswaschen, die Säure anwendet?

G—n.

der Indig schöner und reiner werde, habe ich nun leider nicht prüfen können, denn — ich habe auf diese Weise aus meinen Blättern *gar keinen* erhalten, sondern nur, wie aus dem oben erwähnten Waschwasser vom Indig, einen graulichgelben Niederschlag, der sich auf Zusatz von Salzsäure wieder zu einer braunen etwas trüben Flüssigkeit auflöste, aus welcher sich nach einiger Zeit graubräunliche Flocken absetzten. Die Blätter waren mit aller Sorgfalt getrocknet, Theils nach *Heinrich's* Vorschrift im Schatten auf einem Boden, wozu mir Herr Apotheker *Sigl* die Gelegenheit zu geben so gefällig war, Theils im Garten in freier Luft und Sonne, wozu sich einmahl drittehalb günstige Tage fanden. Von beiden erhielt ich, bei Befolgung des übrigen von *Heinrich* angegebenen Verfahrens, aus den sehr braunen, gar nicht ins Grüne fallenden, Aufgüssen mit Kalkwasser den vorhin erwähnten Niederschlag; ich mogte die Blätter 12 oder 18 Stunden haben weichen lassen, oder selbst die schon einmal ausgezogenen Blätter, in der Meinung, der Indig befinde sich darin vielleicht in einem schwer auflöslichen Zustande, mit neuem, und zwar wärmeren, Wasser nochmahls ausziehen; auch der Schaum in der Schlagküpe zeigte keine Spur von Bläue. Ich weifs diese so gänzliche Fehlschlagung für jetzt in nichts Anderem zu suchen, als in der schon Eingangs erwähnten Armuth des hier gewachsenen Waids an Indig. Die Pflanzen und ihre Bestandtheile erleiden durch Trocknen merkliche Veränderung und in diese wurde der Indigstoff, der, wenn er auch als solcher schon wirklich vorhanden seyn sollte, doch durch die übrigen Bestandtheile, und in ihnen, aufgelöst anzunehmen ist, bei dem

überwiegenden Verhältnifs dieser letzten gänzlich mit hineingezogen. Was aber hier dem Ganzen widerfuhr: sollte es nicht auch in farbereicheren Blättern einem Antheile begegnen und ein bestimmtes Gewicht von Waidblättern nach dem Trocknen weniger Indig geben, als sie frisch ausgaben, und demnach *Heinrich's* Verfahren nicht nur in Beziehung auf Neben-Umstände, sondern, wie die Hrn. *von Resch* und *Trommsdorff* behauptet haben, an sich, verwerflich seyn? Mir scheint diefs um so mehr statt zu finden, wenn man beachtet, was unter 1. und 3. gesagt worden, wodurch, wenn man noch die Unthunlichkeit des Trocknens, oder auch nur des Welkens, bei einem sehr grofsen Betriebe in Anschlag bringt, die anderweitigen Vortheile, welche er von seinem Verfahren rühmt, nicht nur aufgewogen, sondern selbst überboten zu werden scheinen.

Ueber den
Ursprung der Meteorsteine,

von

R. L. RUHLAND.

Der Grund, warum noch immer die Meinungen über den Entstehungsort der Meteorsteine so zweifelhaft und schwankend sind, scheint mir hauptsächlich darin zu liegen, dafs, statt alle einzelne Erscheinungen, die dieses merkwürdige Phänomen begleiten, zu sammeln und genau mit einander zu vergleichen, man vielmehr vorschnell Theorien schuf, die dann, nur auf einige wenige Facten gegründet, früher oder später durch andere ihnen widersprechende Thatsachen, die man bisher übersehen hatte, wieder umgestossen und widerlegt wurden.

Ich versuche hier durch Aufzählung und Vergleichung aller bisher über diesen wichtigen Naturprozefs bekannten Facten eine *Naturgeschichte* dieser Steine zu geben, und ich hoffe, dafs dadurch wenigstens der Ort ihrer Entstehung aufser allem Zweifel gesetzt wird. Wenn sich, wie kaum zu bezweifeln ist, Moskatis neue Untersuchungen über die der Luft fremden Bestandtheile *) bestättigen, und

*) (S. dieses Journ. B. 5. S. 322)

wir auf die letztern überhaupt mehr unsere Aufmerksamkeit richten werden, so läſst sich hoffen, daſs man auch über die Art ihrer Entstehung bald etwas klarer sehen wird.

Es scheint der natürlichste Gang zu seyn, zuvörderst die Bedingungen zu untersuchen, unter welchen das Meteor sich gezeigt hat, hierauf die Erscheinungen aufzuzählen, die an ihm, so lange es noch in der Luft schwebte, beobachtet wurden, von hier aus zu Untersuchung desjenigen überzugehen, was das Meteor nicht mehr, wie bisher, in Bewegung gedacht, sondern seiner Substanz nach, als Aërolith im allgemeinen an sich unterscheiden läſst, und dann eine Vergleichung anzustellen, ob und welche andere Meteore und ähnliche Phänome etwa damit zusammenfielen.

Zu der erstern Klasse gehört vor allem der Stand der Erde zu der Sonne während des Falls der Aërolithe, und hier zeigt sich folglich in Rücksicht der *Jahreszeit* ein auffallender Unterschied. Von ungefähr 65—70 Steinfällen, von welchen die Jahreszeit aufgezeichnet wurde, kommen beinahe zwei Drittel auf die Sommer-Monate May, Juny und July. Auſser diesem fielen die meisten auf die beiden Aequinoctialzeiten März und Mitte September bis Mitte October, dagegen die andere, vorzüglich die Wintermonate damit in keine Vergleichung kommen, und in letztern zusammen gerechnet nicht so viele Steinfälle sich zutrugen, als in einem einzigen Sommermonat.

Auffallender ist noch dieser Unterschied in Rücksicht der *Tageszeit*. Von solchen Steinen, welche

von Mitternacht bis gegen Mittag fielen, finde ich in meinen, mit möglichster Genauigkeit verfertigten Tabellen nur sieben, und auch diese fielen erst in den spätern Stunden von 8—11 Uhr Morgens, indessen in der Zeit von 11 Uhr Abends bis 6 Uhr Morgens nur ein einziger Steinfall vorkam; dagegen finde ich von Mittag bis Mitternacht 56 Fälle aufgezeichnet, von denen wieder die meisten von 5 Uhr Abends bis nach Sonnenuntergang sich zutrugen.

Eben so wenig gleichgültig scheint die *geographische Lage* der Oerter zu seyn, an welcher sie bisher beobachtet wurden. Zuerst scheinen sie mit der Entfernung eines Ortes vom Aequator abzunehmen; so sind in Schweden und Dänemark noch keine beobachtet worden, in Rufsland nur 4, von denen ein Theil auf das südliche fällt, in England, dessen Temperatur gelinder ist, 6, und von hier aus nehmen sie im allgemeinen zu, wie man sich dem Aequator nähert. Aufser diesem mufs aber noch ein anderer Grund in der Natur des Landes selbst liegen, da die Menge der Steinfälle in Italien, Deutschland und dem südlichen Frankreich aufser allem Verhältnifs mit denen in andern Ländern steht.

Ob die Erdnähe oder Erdferne so wie die Phasen des *Mondes*, die bei Erdbeben von so grofsem Einflufs zu seyn scheinen, auch auf Aërolithenfall influiren, was für die lunarische Entstehung dieser Steine wichtig wäre, ist bisher noch nicht beobachtet worden. Nur einigemale finde ich angeführt, dafs bei Vollmond sich diese Erscheinungen zutrugen, auf die andern Mondsstände scheint gar keine Rücksicht genommen zu seyn.

Genauer beobachtet ist das den Fall dieser Steine begleitende Wetter. Soweit mir bekannt ist, und ich glaube, so ziemlich alle bekannt gewordenen Fälle gesammelt zu haben, hat sich kein einziger Steinfall bei gleichförmig bewölktem Himmel, bei allgemein verbreitetem Regen- oder Schneefall, großer Kälte, oder endlich bei starkem, *einer* Richtung folgenden, zumal Nord, Nordost oder Ost-Winde ereignet, sondern von 43 Fällen, bei welchen auf das Wetter Rücksicht genommen worden, finden sich 29 bei so heiterm, milden und stillen Wetter, dafs die Beobachter solcher Steinregen häufig solches selbst als ausgezeichnet ansehen, und öfters, wie es bei dem am 1. Oct. 1787 in Rufsland beobachteten Meteor geschah, besonders bemerkt wurde, dafs ein so mildes und heiteres Wetter um diese Jahreszeit etwas ganz ungewöhnliches sey. Der 30ste und 31ste Steinregen, die ich aufgezeichnet habe, geschahen bei theilweise bedecktem Himmel, während die einzelnen Wolken sehr niedrig standen und buntfarbig aussahen. Die 12 andern Fälle ereigneten sich in Begleitung von sehr heftigen Gewittern, der erste im Jahr 1103 bei Würzburg, der zweite 1249 in Sachsen, bei beiden fielen die Steine mitten unter sehr heftigem Hagel; der dritte 1552, bei welchem es nach entsetzlichem Sturm und Regen zuletzt so viele Kieselsteine regnete, dafs dadurch alles zerschlagen wurde; der vierte im Permskischen Gouvernement in Rufsland, das Jahr ist nicht bekannt, es fiel grofser Hagel, der kleine weifse Steine enthielt, welche nach weggeschmolzener Eiskruste zurückblieben; die andern Fälle 998, 1304, 1559, 1635, 1654, 1794, 1795 und 1800 waren mit Gewittern ohne Hagel.

Der *Stand des Barometers* ist leider erst einmal bei dem Meteor zu Alois 15 Juny 1806 5½ Uhr Abends (Journ. de Phys. T. LXII. S. 440. und Gehlens J. f. Ph. u. Ch. Bd. I. S. 1.) beobachtet worden. Er stand am 14ten bei Sonnenaufgang auf 0,751 Meter, am 15ten Morgens auf 0,745, gegen Mittag stieg er zwar, aber nur um 0,0002. Daſs der Barometer im allgemeinen bei diesen Erscheinungen falle, wird auſser dem angegebenen Falle noch dadurch wahrscheinlich, daſs wässerige Niederschläge aus der Luft, die vor Ausbruch des Meteors in geringem Grade da waren, nach demselben sich vermehren; so war vor dem Meteor zu Alois der Himmel heiter und nur einzelne Wolken sichtbar, unmittelbar nachher bedeckte er sich, eben so fiel kurz vor- und während des Meteors zu Stannern 1808 ein Nebel ein, der sich unmittelbar nach der ersten Explosion des Meteors so sehr verdichtete, daſs man kaum 12 Schritte weit sah *).

Der *Thermometerstand* wurde bei allen bisher beobachteten Meteoren dieser Art, bei welchen auf Temperatur Rücksicht genommen wurde, im Verhältniſs zu der Jahreszeit, dem Ort u. s. w. fast immer hoch und die Temperatur sehr mild gefunden. Dagegen scheint, was sehr merkwürdig ist, nach

*) Nach der Beobachtung der Einwohner von Stannern ist ein Nebel, und noch dazu ein so dichter, im May bei ihnen eine ganz ungewöhnliche Erscheinung. Dieses, verbunden damit, daſs er erst vor unmittelbar vor dem Meteor eintrat, und ein paar Stunden nach demselben auch schon wieder ganz verschwunden war, lassen wohl kaum zweifeln, daſs er mit dem Meteor in enger Verbindung stand.

dem Verlauf des Meteors eine bald mehr, bald minder bedeutende Abkühlung der Luft einzutreten, die dann immer einige Tage nach dem Aërolithenfall anhielt. Außer andern ähnlichen Fällen zeigte sich dieses am stärksten bei dem 1762 bei Leipzig beobachteten Meteor, das wegen seiner Gröſse und der es begleitenden entsetzlichen Explosion wohl eher für einen Aërolithen, als eine blose Feuerkugel anzusehen ist, und bei dem Aërolithen von Konnecticut.

Betrachten wir die Aërolithen an sich, während sie als Meteor in der Luft sind, so ist zuvörderst *der Ursprung* derselben *aus einer Wolke* sehr merkwürdig. Von 29 bei heiterm Wetter gefallenen kamen 21 aus einer Wolke, die übrigens mit andern Wolken nichts als die Undurchsichtigkeit gemein zu haben scheint. Gewöhnlich ist sie sehr concentrirt, abgerundet und sehr schwarz, und scheint sich oft nach der vorherrschenden Farbe der nachher aus ihr fallenden Aërolithen selbst zu richten, so war sie weiſs bei den bei Burgos gefallenen weiſsen Steinen, bei dem in Thüringen 1581 gefallenen Stein licht, und wie im Feuer stehend bei dem Siener Steinregen. Daſs diese Wolke nicht zufallig sey, sieht man ferner daraus, daſs aus ihr das donnerähnliche Rollen und Getöse kommt, sie während desselben in einer beständigen Form-Aenderung und Bewegung sich befindet, aus ihr jedesmal die Steine fallen, bei dem Steinfall in Ruſsland 1805 die Wolke sich sehr tief senkte, ehe sie den Stein fallen lieſs, und bei dem Meteor zu Aigle dieselbe während seines Verlaufes an verschiedenen Orten successiv dekrepitirte. Es ist sehr wahrscheinlich, daſs diese Wolke jedesmal die Entstehung von Meteorsteinen begleitet, und

dafs, wenn sie in dem kleinern Theil der angegebenen Fälle nicht beobachtet wurde, dieses theils daher rühren mochte, dafs sie bei Nacht sich zutrugen, theils dafs die Feuerkugel nicht sogleich im Anfang, sondern erst dann beobachtet wurde, nachdem sie, schon von der Wolke getrennt, durch die Luft flog. Ohnehin wird in den Fällen, wo ihrer keine Erwähnung geschieht, nie ausdrücklich angeführt, dafs sie nicht wahrgenommen worden sey.

Die *Gröfse* solcher Feuerkugeln, aus denen ein Steinfall erfolgte, betrug in mehreren Fällen ¼ bis ¾ deutsche Meile im Durchmesser. Mit dieser Gröfse steht nun die aus einer solchen Feuerkugel fallende Meteorsteinmasse in dem gröfsten Mifsverhältnifs, da diese auf eine immer nur geringe und gegen oben bemerkte Ausdehnung für nichts zu achtende Gröfse sich reducirt, und der ganze Steinfall öfters nur aus einer oder wenigen Kugeln besteht, die, wenn sie als eine runde Masse gedacht werden, oft kaum einen oder höchstens etliche Fufs im Durchmesser haben. Um hier Uebereinstimmung zu finden, ist man nothwendig gedrungen anzunehmen, dafs der dynamische Zustand des Aërolithen, so lange er noch als Feuerkugel und wenn er später als Meteorstein sich zeigt, ein ganz verschiedener sey. Man könnte dieses so zu erklären suchen, dafs die Gröfse des Meteors von einer dichten Menge Dünste herrühre, die den Stein als ihren Körper umgeben, und aus ihm hervordringen, allein woher denn diese Dünste, da die Kugel fast durchaus metallisch ist, und aufser dem Schwefel keine Körper enthält, die zu einer solchen Dampfbildung geschickt wären? Woher ferner die erstaunliche Menge derselben, die bei der verhält-

nifsmäfsigen Kleinheit der Kugel unbegreiflich wäre, wenn letztere auch ganz aus verdünstungsfähigen Theilen bestände? Eben so stehen das helle Licht, welches diese Erscheinungen begleitet, und welches ganz demjenigen gleicht, das an Feuerkugeln bemerkt wird, so wie die erstaunlichen damit verbundenen Explosionen, die, ungeachtet der Höhe, doch gewöhnlich auf 20 und mehrere Meilen gehört werden, mit der Kleinheit der Kugel oder der einzelnen fallenden Steine in gänzlichem Widerspruch. Rührte ferner die Gröfse des Meteors blos von Dünsten her, so würden dieselben in dem Verhältnifs, als sie von der Kugel als ihrem Centrum sich entfernten, sich immer mehr verdünnen und sich nach aufsen allmählich verlieren, so aber unterscheidet man immer den wirklichen Körper des Meteors von grofser Ausdehnung und um ihn erst die Dünste unter der Form eines weifslichen Nebels. Setzt man nun noch hinzu, dafs, wenn das Meteor, wie es nach dieser Annahme seyn müfste, blos aus der metallischen Masse und aus Dünsten bestände, es nicht so lange brennen könnte, sondern diese sich fast augenblicklich verzehren müfsten, und dafs es in diesem Fall wegen der Geschwindigkeit der Bewegung nie eine runde Gestalt haben würde, sondern vielmehr aus der voraneilenden Kugel und den als Schweif nachfolgenden Dünsten bestehen, somit die Form eines Konus haben müfste, an dessen Basis die metallische Kugel sich befände, wie man dieses später, wenn die Kugel sich von dem Meteor schon abgesondert hat, auch wirklich bemerkt: so kann man dieses alles nur durch die Annahme erklären, dafs die Kugel in der ganzen Gröfse, in welcher sie, mit Ausnahme

des sie umgebenden Nebels, wenigstens vor der Explosion gesehen wurde, *ein* festes Continuum sey, dessen Konsistenz, wie ich weiter unten von den nicht metallischen Feuerkugeln zeigen werde, vielmehr noch Zähigkeit, als eigentliche metallische Härte ist.

Damit stimmt nun auch die *Gestalt* des Meteors zusammen, denn auch diese zeigt dadurch, dafs sie veränderlich, übrigens immer bestimmt und genau umschrieben ist, dafs man es weder mit blofsen Dünsten, noch mit einer schon fertigen, festen Masse zu thun hat. Dieses zeigte sich am auffallendsten bei dem den 18. Aug, 1783 in England und Frankreich beobachteten Aërolithen, der bald eine runde, bald länglichte Form annahm, und vorzüglich unmittelbar vor seinem Fall sehr wandelbar war, so wie auch die Aufwallung der Materie, welche in ihm und in andern schon wahrgenommen wurde, darauf deutet, dafs in dem Meteor selbst ein grofser Procefs vorgehe. Aufser der Hauptmasse bemerkt man aber häufig an ihnen noch einen *Schweif*, auch dieser aber besteht nicht blos aus Dünsten, die dem Körper nachziehen, weil sie ihn wegen der Geschwindigkeit nicht zu folgen vermögen, sondern er scheint aus derselben Substanz wie der Aërolith gebildet zu seyn, die nur in die Hauptmasse nicht eingegangen war, denn man hat mehrmals bemerkt, dafs auch er an einzelnen Stellen so wie der Hauptkörper dekrepitirt. Auch ist seine Gröfse äufserst verschieden, oft war er kaum merklich, oft aber erstreckte sich auch seine Länge auf Meilen.

Die *Licht-Erscheinungen*, welche dieses Meteor begleiten, wollte man von einem glühenden Zustand

Aërolithen ableiten, in den die Geschwindigkeit seines Laufes ihn gesetzt haben soll, allein außerdem, daß, wie ich weiter unten bemerken werde, gar kein solches Glühen stattgehabt haben kann, so müßte, wenn dieses der Fall wäre, mit der Fallzeit auch das Glühen zunehmen, während gerade das Gegentheil geschieht, manche Aërolithen nämlich, nachdem sie ausgebrannt sind, völlig erlöschen, und dunkel, ohne eigne Licht-Entwicklung, auf die Erde kommen. Ueberhaupt gleicht ihr Licht nicht dem eines glühenden Körpers, sondern es ist immer blendend weiß, brennendem Kampfer ähnlich, findet sich auch nicht gleichförmig an allen Theilen des Steines, sondern wurde bei mehrern Meteoren dieser Art aus einzelnen Schlünden hervorbrechend gesehen, rührte also offenbar von brennenden Dünsten her. Am deutlichsten zeigte sich dieses bei dem Meteorstein in Konnecticut 1807, hier befolgte es ganz den Gang der Eruption, erlosch nach jeder Explosion, und brach bei der folgenden wieder hervor. Manche Steine fielen auch brennend noch herunter, erlöschten aber, so wie sie die Erde berührten, die meisten fallen indessen dunkel, aber stark rauchend, also immer noch Dämpfe entbindend.

Die zu gleicher Zeit statthabende *Explosionen* sind äußerst beträchtlich, auf große Entfernungen hörbar. Sie bestehen aus einer bald mehr, bald minder großen Zahl starker Schläge, die zugleich mit einem eigenen Geprassel *) verbunden sind, welches

*) Dieses Geprassel, welches meist erst auf die größern Explosionen folgt, scheint einen karakteristischen Unterschied zwischen Aërolithen und den, während sie in der Luft

man bald mit Wagenrasseln, bald mit Reihenfeuer u. s. w. verglichen hat. Erstere schreibt man allgemein dem Zerspringen des Aërolithen zu; dieses ist aber irrig, denn bei dem Meteor zu Sigena hörte man 3, bei dem in Rufsland 1805 4, dem in Bayern 1803 9—10, und bei dem in England eine grofse Menge solcher aufeinanderfolgender Kanonenschufs ähnlicher Schläge, obgleich jedesmal nur *ein* Stein fiel.

Die *Höhe* des Meteors ist allerdings in der Regel sehr beträchtlich und belauft sich bei den bisher beobachteten auf einige deutsche Meilen. Da aber bei der Geschwindigkeit, mit welcher das Meteor vorüberzieht und seiner unerwarteten Erscheinung die Bestimmung mehr in einer ungefähren Schätzung als genauen Bestimmung bisher bestand, so ist doch die Frage, ob auch wirklich bei allen die Höhe so bebeträchtlich war. Auffallend ist es wenigstens und mit unsern bisherigen Kenntnissen von Verbreitung der Dünste nicht wohl vereinbar, dafs man unmittelbar nach der Explosion solcher in grofsen Höhen zerplatzenden Meteore einen sehr starken Schwefelgeruch verspürte, so wie auch die Steinfälle mit Gewittern, welche bekanntlich nie eine so bedeutende Höhe haben, wohl zu berücksichtigen sind.

Die *Bahn* wird für parabolisch gehalten, aber der Winkel, welcher die Parabel mit dem Horizont bildet, differirt ausserordentlich, denn so stiefs der 1783 in Frankreich gefallene Aërolith vor sich hin,

---

fliegen, von ihnen kaum zu unterscheidenden Feuerkugeln zu bilden. So viel mir bekannt ist, hat man an den Feuerkugeln blos die Explosionen beobachtet.

und bei Stannern fiel einer so schief, daſs er eine nur 2 Zoll tiefe und doch 2 Fuſs lange, fast horizontale Rinne schlug, während dagegen die in Maine 1768 gefallenen Steine unter einem sehr beträchtlichen Winkel, und die bei Orleans 1810, so wie der in Kalabrien 1755 nach allgemeiner Aussage völlig senkrecht herabkamen. Schon dieses würde hinreichend zeigen, daſs auſser der Schwere noch eine Kraft auf sie einwirken muſs, die ihren Fall so sehr abändert, in neuerer Zeit hat man aber noch auſserdem einen entscheidendern Fall dafür erhalten, nämlich den Aërolithen zu Konnecticut 1807, welcher unmittelbar vor seinem Erlöschen noch dreimal heftig explodirte, und damit gleichzeitig eben so oft *aufwärtsprallte*, somit eine der Richtung der Schwere selbst entgegengesetzte Bewegung annahm. Den 3 Stellen des Aufwärtshüpfens entsprachen eben so viele an ihnen nachher wahrgenommene Steinfälle (Journ. de Phys. May 1808.)

Die *Geschwindigkeit* der Aërolithen ist so groſs, daſs sie bisweilen dem des Laufes der Erde gleichkommt, und diese selbst übertrifft, immer daher weit beträchtlicher, als sie vom blosen Fall seyn könnte. Nach allen Beobachtungen ist sie gleichförmig, und nimmt mit dem Laufe des Meteors nicht zu. Sie ist übrigens nichts den Aërolithen besonders zukommendes, sondern auch, wie fast alle Erscheinungen, die man an Aërolithen wahrnimmt, andern feurigen Meteoren ohne Steinkörper eigen.

Die *Dauer* der Erscheinung ist äuſserst verschieden, von ¼ Sekunde dehnt sie sich auf einige Minuten aus, ja sogar dauerte bei dem Meteorstein in

Rufsland 1787 der dumpfe, Gebrüllartige Lärmen, der sehr weit gehört wurde, von 1—5 Uhr, somit 4 volle Stunden, ehe es zum Steinfall kam. Eben so scheint der von Cardanus (Variet. L. XIV. C. 72) und Andern beschriebene Fall, wo in Italien 1200 Steine fielen, und 2 *Stunden vor* dem Fall und während desselben ein grofses Feuer in der Luft gesehen wurde, hieher zu gehören, da dieses Feuer wohl nichts anderes als die Wolke war, aus welcher nachher die Steine sich präcipitirten.

Was das *Zerspringen* der Feuerkugeln betrifft, so habe ich schon oben bemerkt, dafs man nach der Menge der Explosionen durchaus nicht dasselbe bestimmen darf. Es ist wohl ganz zufällig, ob die Dünste durch die Hülle der Kugel Auswege finden, und so blos Explosionen bilden, wohin das sogenannte Pelotonfeuer, der Gebrüllartige Lärmen, Wagenrasseln, und welche Namen es sonst noch führen mag, gehören, oder ob der Widerstand, den die äufsern Theile der Kugel gegen sie ausüben, gleichförmiger ist, wo dann freilich nur durch ein Zersprengen der Kugel sie sich einen Ausweg bilden können. Ueberhaupt ändert das Zerspringen an allen andern Eigenschaften des Meteors nichts, die einzelnen Stücke fallen nach der Explosion bei weitem nicht immer herunter, sondern gehen oft in der bisherigen Richtung neben einander fort, zerspringen auch öfters noch mehreremale, was zugleich ein Beweis ist, dafs der Aërolith nicht aus Circumferenz und einer gemeinschaftlichen Höhlung besteht, weil mit einer grofsen Explosion sonst der Prozefs vollendet seyn müfste. Es löscht auch der bisher brennende Aërolith nicht gerade durch das Zerspringen aus, sondern

bei dem Steinfall zu Alois und andern sind ungeachtet der vorausgegangenen Explosionen doch mehrere Steine noch brennend heruntergefallen. Das meiste sogenannte Zerspringen besteht wohl in einem Absprengen der einzelnen noch weichen Theile, die dann durch den Fall selbst die länglichte Form annehmen, welche man an ihnen beständig beobachtet. Damit kommt allein die Beobachtung überein, dafs man nach dem Zerspringen keine Bruchstücke eines gröfsern Ganzen findet, sondern jeder der gefundenen Steine selbst ein vollkommenes abgerundetes Ganzes darstellt, wie dieses der neue Fall bei Toulouse 10. April 1812. beweist.

Nur dadurch, dafs man zugiebt, dafs aufser der Schwere noch andere Gesetze ihre Bewegung bestimmen, kann man auch die Verschiedenheit ihres *Falls* und die zu ihrer Schwere ganz unverhältnifsmäfsig geringe Tiefe bestimmen, zu welcher sie in die Erde eindringen. Dafs in dem Stein selbst eine Kraft seyn mufs, die der Schwere gerade entgegen ist, und je nachdem sie mehr oder weniger ihn beherrscht auch mehr oder weniger seinen Fall aufhält, zeigen die Meteore in Maine 1768 und in Gascogne 1790, bei welchen beiden, und zwar ohne Rücksicht ihrer Gewichts-Verschiedenheit einige Steine sanft, andere schneller fielen, noch andere so schnell, dafs sie zischend zur Erde flogen. Einen andern Beweis liefert ferner das verschiedene Eindringen der Steine in die Erde; so drang ein 7 Pfund schwerer bei Apt gefallener doch nur 10 Zoll in die lockere Erde eines Weinberges ein, während ein anderer von 3 Pfund bei Aigle in den festen Boden einer Wiese 18 Zoll tief sank. Man könnte hier die verschiedene Tiefe des Eindringens der Steine einer verschiedenen

Höhe des Meteors zuschreiben, allein man hat sie bei einem und denselben Steinfall zu ganz verschiedenen, sich gar nicht nach ihrem Gewicht richtenden Tiefen eindringen sehen, und noch vor kurzem bei dem Steinfall von Toulouse 1812 fiel einer, der den andern an Schwere nichts nachgab, doch so leicht auf, dafs ausdrücklich bemerkt wurde, er habe kaum die Erde geschärft. Wirkte überhaupt nur die Schwere auf sie, so möchte es wohl unbegreiflich seyn, wenn man auch gegen alle Erfahrung die Höhe des Meteors nur zu einigen Klaftern annehmen wollte, wie die bei dem Steinregen zu Agen fallenden Stücke, wenn sie auf Dächer trafen, nicht einmal durchschlagen, eben so bei dem Steinregen zu Tabor 1753 ein auf das Dach der Pfarrwohnung fallender Stein herabrollte und noch heifs, aber doch schon fest von der Erde aufgehoben wurde.

Sehr merkwürdig ist auch, dafs die grofsen und kleinen Steine nicht gleichzeitig und untereinander gemischt fallen, sondern am Anfang der Bahn des Meteors die kleinern sich präcipitiren, und dann dieselben immer gröfser werden, je mehr sie dem andern Ende der Bahn sich nähern. Man hat dieses bei dem Meteor von Stannern bemerkt, das von Nordost nach Südwest gehend, die kleinsten Steine an jenem Ende, die gröfsten an diesem gab, eben so bei dem zu Aigle, dessen Richtung von Südost nach Nordwest ging, und eben so, je näher dem Ende seiner Bahn, um so gröfsere Steine warf.

Untersucht man nun die herabgefallenen Steine selbst, so ist zuvörderst sehr wichtig

ihr *Kohäsionszustand.* Dieser ist durchaus nicht derselbe sogleich, nachdem sie gefallen sind, und ei-

nige Zeit nachher. Eine grofse Menge der bisher beobachteten ist weich gefallen; dahin gehören die von 1768 im südlichen Frankreich gefallenen, die von 1753, welche indessen nur auf der Oberfläche noch weich waren, die von Stannern 1808, von denen einer einer Bäuerin vor die Füfse fiel, und sich so wie Thon der von einiger Höhe herabfällt, da, wo er den Boden berührte, platt drückte (Gehlens Journal für Phys. u. Chemie, Bd. V. S. 756) die von Agen 1790, welche, auf Dächer fallend, nicht wie Steine, sondern wie noch nicht compact gewordene Massen tönten, so wie der Aërolith von Lessay und der in Pohlen 4. Jan. 1796, welche beide in völlig geschmolzenem, fast ganz flüssigen Zustand herunterfielen und erst nach einigen Stunden an der Luft erhärteten. Waren sie aber bei dem Fall auch schon etwas erhärtet, so war es doch selten in dem Grad, dafs sie nicht Eindrücke von den Körpern, auf welche sie fielen, annahmen, oder leicht zertheilbar, und selbst wie die von Aigle und andere, unter den Fingern zerreiblich waren. Nachher erhärteten aber alle sehr schnell.

Die *Gröfse* der herabgefallenen Steine scheint davon abzuhängen, ob der Aërolith sich in viele Stücke zertheilt, oder mehr oder minder ganz herabfällt. Man hat Chladnis gewifs sehr gegründeter Annahme, dafs die grofsen in Sibirien und Südamerika gefundenen Eisenmassen Aërolithen seyen, ihre Gröfse entgegengehalten, allein auch diese verliert alles Auffallende dadurch, dafs es mehrere Steine giebt, die notorisch Aërolithen sind, und durch ihre Gröfse Annäherungspunkte bilden. So sah man 1135 in Böhmen nach entsetzlichem Krachen einen Stein herunterfallen, der von einer Menge Augenzeugen als

Haufs grofs bezeichnet wird, und 3 Tage lang heifs blieb, bei Verona fielen 1668 2 Steine, von denen der eine 2, der andere 3 Centner wog. Denkt man sich nun aufserdem die 1200 Steine, die 1510 in Italien fielen, von denen einer allein 260 Pfund wog, und die 2 bis 3000 bei Aigle gefallenen; so wie eine Menge anderer Steinfälle von einem und mehreren hundert Stücken als ein Ganzes, so hat man Massen von erstaunlicher Gröfse.

Ihre *Form* ist aus ihrem ursprünglich weichen Zustande leicht erklärbar, sie bilden nämlich entweder ein stumpfes Dreieck oder ein unten abgeplattetes Oval; Formen, wie sie jeder von einer beträchtlichen Höhe herabfallende Körper bildet, der von beträchtlicher Schwere und zugleich solcher Weichheit ist, dafs er mehr oder minder dem flüssigen Zustand sich nähert.

Die *Temperatur* derselben, frisch gefallen, ist selten die der Atmosphäre. Meist sind sie so heifs, dafs man sie nicht in den Händen halten kann, doch scheint ihre Temperatur selbst dann, wann sie noch weich und heifs fallen, die des kochenden Wassers nicht zu übersteigen, weil sie nie, auch wenn sie Stroh und andere brennbare Materien berühren, die geringste Brandstelle zurücklassen.

Man hat von dem *qualitativen Verhalten* der Meteorsteine behauptet, dafs es immer dasselbe sey. Wirklich zeigen auch, ein sehr merkwürdiges Vorherrschen der Kieselerde in den einen und des Eisens in den andern ausgenommen, die vielen in neuerer Zeit angestellten Analysen eine auffallende Uebereinstimmung. Indessen scheint es mir, dafs

theils einzelne Bestandtheile, theils auch ganze Steine, die der Beschreibung nach von den bisher bekannten und in den chemischen Analysen gewöhnlich aufgeführten sich auffallend unterscheiden und Ausnahmen zu machen scheinen, nicht genug beachtet worden sind. Ich rechne zu den bisher noch nicht untersuchten Bestandtheilen die Bitumen- oder firnißartige Kruste, welche die Steine von Benares 1798 an einzelnen Stellen überzog, die sich noch mehr an den zu Valence 1806 gefallenen Steinen (Ann. de Ch. Juill. 1806) fand, welche daher die Politur der Erdharze annahmen, im Feuer einen leichten bituminösen Geruch verbreiteten, und bei dem Zerstoßen sich abplatteten und in kleine Plättchen theilten, statt wie andere, sich zu pulvern; was es wahrscheinlich macht, daß diese Substanz hier den ganzen Stein durchzog. Sie überzog eben so unter der Form von, der Beschreibung nach, dunkelbrauner Hafners Glasur oder Pech den Aërolithen von 1775, (Gilb. Journ. f. Ph. Bd. 23. S. 96) am weichsten scheint sie aber an den Steinen von Stannern 1808 gewesen zu seyn, sie klebte hier wie Wagenschmiere, und schwärzte die Hand, welches auch an andern Aërolithen, die 1808 im Piacentinischen und 1807 in Rußland fielen beobachtet wurde. Auf keinen Fall darf diese Substanz mit der metallischen schwarzen Kruste verwechselt werden, welche die Steine immer überzieht, sondern sie scheint vielmehr ein Rest derjenigen Substanz zu seyn, welche sich bei dem vorhergegangenen brennenden Zustande nicht ganz verzehrte, so wie von ihr auch allein das Rauchen herrühren kann, welches an den meisten fallenden Steinen beobachtet wird, und als allmähli-

ches Erlöschen des vorhergegangenen Brandes angesehen werden muſs.

Die ganze Steinmasse zeigt sich sehr verschieden bei einigen ältern Steinfällen, und es ist wohl keinem Zweifel unterworfen, daſs, wenn damals die Analyse schon weiter ausgebildet gewesen wäre, man groſse Verschiedenheiten davon gefunden haben würde. Hieher gehören die oben schon angeführten weiſsen Steine, die, von einer Eiskruste umgeben, 2 Tage lang ununterbrochen in Ruſsland herunterfielen; die 1552 bei Schleusingen unter einem entsetzlichen Gewitter in so groſser Menge gefallenen Kieselsteine daſs sie alles zerschlugen; der in Irland 1779 gefallene, (Voigt n. Magaz. Bd. V. S. 6) einem weichen Sandstein ähnliche, von weiſslichbrauner Farbe, und zuletzt die bei Burgos, welche 1438 eine Stunde lang in solcher Menge fielen, daſs sie die Erde bedeckten grau und schwarz von Farbe waren, und, ungeachtet sie, nach einer sehr genauen Beschreibung, die darüber vorhanden ist, die Gröſse von Koffern, Kopfkissen u. s. w. hatten, doch so leicht und locker waren, daſs sie verdichtetem Meeresschaum glichen und die gröſsten kein halbes Pfund wogen.

Nach vielfacher Vergleichung finde ich die Aërolithen vorzüglich mit zwei andern Naturerscheinungen zusammenfallend. Zuerst mit den *nicht metallischen Feuerkugeln* und feurigen Meteoren aller Art überhaupt. Diese Verbindung ist so auffallend daſs man beinahe sicher seyn kann, daſs in denjenigen Jahren, in welchen viele feurige Meteore gesehen werden, auch ein oder mehrere Steinfälle sich ereignen werden, und umgekehrt findet man sie nich

leicht in Jahren, die sich nicht durch Trockenheit, vielfache Erscheinungen brennender Dünste u. s. f. auszeichnen. Da aufserdem man weifs, dafs die feurigen Meteore in solchen Jahren am häufigsten sind, in welchen Erdbeben sich ereignen, denen sie in der Regel unter den mannigfaltigsten Formen vorausgehen, so findet sich damit auch ein sehr kennbarer Zusammenhang zwischen *Erdbeben* und Steinfällen. Jahre, welche viele Erdbeben, Orkane und dahin gehörige Erscheinungen hatten, wie 1618, 1650, 1654, 1668, 1674, 1723, 1743, 1753, 1755, 1768, 1812 u. s. f. waren auch nie ohne Steinfälle, häufig ging auch der Steinfall, nach Art der andern Feuerkugeln um einige Zeit den Erdbeben voraus, wie dieses 1492, 1559, 1657 u. s. w. beobachtet wurde, öfters war er gleichzeitig mit ihm, so fiel, während 1654 in Deutschland der Schweiz Erdbeben waren, in derselben Woche ein Aërolith auf der Insel Fünen, und den 7. Nov. 1492, während eines heftigen Erdbebens in Basel, in derselben Stunde ein Meteorstein in dem benachbarten Ensisheim. Eine andere Verbindung mit *Gewittern* ist, wie ich S. 2. bemerkte, zu häufig, um sie für zufällig halten zu können.

Untersuchen wir nun die Hypothesen, die bisher zu Erklärung der Aërolithen aufgestellt worden sind; so theilen sich dieselben in zwei Hauptpartheien, je nachdem sie ihren Ursprung kosmisch oder tellurisch seyn lassen. Die erstere von ihnen läfst dann entweder vom Mond oder aus Planeten Interstitien und andern unbestimmten Fernen die Steine zu uns kommen.



Die Annahme des lunarischen Ursprungs dieser Körper zählt noch jetzt unter den Physikern am meisten Anhänger, und es lohnt sich daher wohl der Mühe, sie an den bisher angegebenen physikalischen Daten genauer zu prüfen; mit Uebergehung der von Olbers und Andern gemachten, gewifs sehr triftigen, mathematischen Einwürfe, nach welchen der Mond eine aufserordentliche Menge Steine auswerfen müfste, damit nur so viele als man beobachtet hat, die Erde erreichen könnten, und am Ende selbst an Masse sich erschöpfen würde.

Zuvörderst hat man auf alle äufsere Verhältnisse, unter denen die Meteorsteine sich bilden, wie Wetter, Luftdruck und Temperatur, Jahres- und Tageszeit sind, bei der Behauptung ihrer lunarischen Entstehung keine Rücksicht genommen, auch wäre allerdings nicht einzusehen, wie diese Umstände irgend eine Bedeutung für die Aërolithen haben könnten, wenn sie wirklich auf diesem Weltkörper ihre Entstehung hätten, und doch zeigt sich bei einer leichten Vergleichung der einzelnen Fälle, dafs alle diese Dinge für ihre Bildung nichts weniger als gleichgültig sind. Es ist ferner durchaus nicht begreiflich, wie im letztern Fall die Wolke zu dem Steinfall kommen sollte, sie müfste allein an dem klaren Himmel zufällig da seyn, und die Steine durch sie, so wie durch die Gewitter, aus denen einigemale der Steinfall beobachtet wurde, zufällig hindurchfallen, während doch aus ihr constant das Getöse kommt, sie selbst während des Steinfalls in einer beständigen Bewegung und Veränderung ist und der Steinfall genau ihrer Richtung folgt. Wollte man sie für Dünste erklären, die aus dem Aërolithen aufsteigen, so wider-

legt sich dieses dadurch, dafs sie, und in mehreren Fällen sogar lange Zeit *vor* dem Aërolithen gesehen wurde. Wer diese Steine aus dem Mond fallen läfst, der betrachtet sie als Laven, die durch die dortigen Vulkane ausgeworfen worden, in diesem Fall sind die damit verbundenen heftigen Dampfentwicklungen, das langsame Verbrennen dieser Dünste erst während des Durchganges dieser Steine durch die Luft, so wie das erst späth immer erst in der Erdnähe erfolgende Zerspringen und die geringe Oxydation der metallischen Theile des Aërolithen ganz unbegreiflich, da unsere Laven wenigstens nichts dem Aehnliches darbieten. Eben so widersprechend wäre die grofse Ungleichheit der Bahn, die Schiefe der Richtung und der mit der Erde oft beinahe parallele Gang, so wie noch mehr das Aufwärtshüpfen eines dieser Steine, somit eine der Schwere gerade entgegengesetzte Bewegung. Wie will man ferner das im Verhältnifs zu einem Fall vom Mond gar nicht in Anschlag kommende Eindringen dieser Massen in die Erde und die so äufserst geringe Fallkraft erklären, dafs sie nicht einmal das Dach eines Hauses zu durchdringen vermögen? Körper, vom Monde fallend, würden, wenn sie auf ein Dach träfen, gewifs nicht davon herabrollen, oder, wenn man auch annimmt, dafs sie weich fallen, sich, so wie sie den Boden berühren, in unsichtbare kleine Theile zertheilen. Es müfste eben so die Dauer der Erscheinung ungefähr bei allen dieselbe, kaum durch Volum und Schwere veränderlich, immer aber sehr kurz seyn, und nie über Sekunden sich belaufen; hier sehen wir aber den Verlauf des Meteors auf Minuten und selbst Stunden sich ausdehnend.

Dieselben Einwürfe, deren Zahl sich übrigens sehr leicht noch vermehren liefse, stehen eben so der Ankunft der Aërolithen aus den Weltkörper Zwischenräumen, sie stehen jedem System, das den Aërolithen kosmischen Ursprung geben will, direct entgegen. Keines kann das Verhältnifs derselben zum Wetter und andern Nebenbedingungen, zu der Wolke, aus welcher ein grofser Theil derselben gefallen ist, ihren ungleichen, nicht nach der Schwere der einzelnen Steine sich richtenden Fall, ihr geringes Eindringen in die Erde, das vielmehr ungeheuer seyn müfste, die Länge der Dauer dieser Meteore und die Richtung, in welcher sie die Luft durchlaufen, erklären.

Am schlimmsten ist aber jede kosmische Theorie mit der bedeutenden Anzahl anderer Meteore daran, welche so grofse Aehnlichkeit mit den Aërolithen haben, und so deutlich in sie übergehen, dafs, wenn man nicht ganz unnaturhistorisch verfahren will, man sie nothwendig mit hieher ziehen mufs. Giebt man aber auch diesen kosmischen Ursprung zu, so kommt man auf lächerliche Absurditäten, läugnet man ihn und erklärt diese für tellurische Bildungen, so trennt man nicht nur willkührlich in genauer Verbindung stehende Dinge, sondern man ist jetzt auch gerade so weit, wie vor aller Untersuchung, da nun genau dieselben Schwierigkeiten sich der Erklärung diesr andern Meteore entgegenstellen.

Ich rechne aber zu diesen andern hieher gehörigen Erscheinungen zuerst die nicht metallischen *Feuerkugeln* *) welche sich durch nichts von den

*) Zu diesen Feuerkugeln müssen denn wohl auch eine Menge

Aërolithen unterscheiden, als dadurch, dafs ihr Körper nicht metallisch ist, denn auch sie fallen nicht leicht bei bedecktem Himmel oder Wind, sondern vorzüglich bei sehr heiterm und milden Wetter, auch sie sind in den heifsen Monaten und gegen Abend am häufigsten. Eben so brennen sie, und durchlaufen mit gleicher Geschwindigkeit ihre Bahn, so legte, um nur ein Beispiel anzuführen, die im Dec 1788. beobachtete Feuerkugel 7 deutsche Meilen in einer Sekunde zurück, während die Richtung ihrer Bahn eben so mannigfaltig ist, da man sie bald mehr oder minder senkrecht, bald unter verschiedenen schiefen Winkeln sich der Erde nähern sieht,

---

Nebensonnen und Nebenmonde gezählt werden, die bei weitem nicht alle auf blose Reflexion dieser Weltkörper in den Wolken, Eisnadeln u. s. f. zurückgebracht werden können, sondern als stehende Feuerkugeln zu betrachten sind, da sie sich von ihnen nur durch ihre Unbeweglichkeit unterscheiden, und eben so sich verhalten, wie andere feurige Erscheinungen, die man unter der Form von Balken, Kreutzen u. s. f. ruhig in der Atmosphäre stehen sah. Ich rechne hieher viele feurige Meteore unter der Form eines Mondes zu einer Zeit, wo derselbe gar nicht schien, den 1118 beobachteten Fall, wo man zwei nicht weit von einander stehende Monde lange Zeit gegen einander fahren, dann wieder zurückspringen, und so sich so lange wechselseitig anziehen und abstofsen sah, bis eine schwarze Wolke beide bedeckte; die beiden am 16. Jan. 1809 in Ungarn beobachteten 2 Nebenmonde, die von 6 bis 9 Uhr Abends am völlig heitern Gimmel standen, und, obgleich sie allmählig nur abwichen, doch, ganz nach Art der Feuerkugeln, wenn sie zerplatzt sind, an der Stelle, an welcher sie gestanden waren, 2 runde, weifse, phosphorescirende Zeichen zurückliefsen.

bald sie auch beinahe ganz parallel gehen, wie m
z. B. an dem feurigen Körper 5. Apr. 1800 in Am
rika beobachtete, der, von der Gröfse eines Haus
nur 200 Ruthen über der Erde, ganz horizon
ging, und zugleich viele Hitze und Helligkeit v
breitete. Die Höhe der Feuerkugeln ist eben
beträchtlich, wie die der Aërolithen, und auch
stere explodiren zuletzt mit oft entsetzlichem Kn
Man hat an einigen Aërolithen, wie z. B. an d
von 1772, aufser ihren allgemeinen, noch eine eig
Bewegung um ihre Achse unmittelbar vor ihrer E
plosion gesehen, ein wohl sicheres Zeichen von d
grofsen innern Prozefs, der in ihnen vorgeht; d
selbe hat man auch an einigen Feuerkugeln wie
gefunden, am auffallendsten war es bei der 1
beobachteten, welche während ihrer Achsendrehu
sichtlich wuchs.

Am merkwürdigsten ist aber, dafs man an me
rern derselben auch einen festen Körper gefund
hat, der noch dazu gleich dem der Aërolithen e
mehr oder minder kugelförmige Gestalt hat, u
frisch gefallen, meist einen starken Schwefelger
verbreitet, so dafs die Gleichheit der hier wirkend
Naturgesetze ganz unverkennbar ist. Ich führe
der Zahl der am genauesten beobachteten Fälle
als Beispiel den Klumpen Feuer an, welcher 1218
Ostindien herabfiel, (Barchewitz neue verm. osti
Reisebeschreib. Erf. 1791. S. 427) als er kaum
die Erde erreicht hatte, heftig knallte, und einen g
fsen Klumpen wie Silberschaum glänzender Galle
zurückliefs; die graue schwammige Masse, wel
zu Koblenz nach einer Feuerkugel gefunden wu
und einer Schwefelleber glich, (Comment. de re

in scientia naturali et medicina gestis Vol. XXVI. P. I. p. 179), die von Silberschlag beobachtete, welche in einem Faust grofsen, zackigten, weifslichten geruchlosen Klumpen dichter gallertiger Materie bestand, der voll Blasen, nicht schmierig, sondern vielmehr elastisch war; die von Bergmann (Gilb. Ann. Bd. VI. S. 255) beobachtete fallende feurige Kugel, die eine gallertige, sehr schlüpfrige Masse von Form und Gröfse eines Kindskopfs zurückliefs, sowie noch eine Menge anderer Fälle bei Siberschlags Theorie der am 23. Jul. 1762 erschienenen Feuerkugel Lpzg. 1764. S. 46. 47) Gassendi (Phys. sect. III. l. II. C. 7) den Ephem. Nat. Cur. Cent. II. ann. 9. obs. 71 u. s. w. nachgelesen werden können.

Die *Sternschnuppen*, welche ganz genau und ohne alle Ausnahme dieselben Erscheinungen wie Feuerkugeln zeigen, auch in Beziehung auf Wetter, Temperatur, Jahres- und Tageszeit und alle andern äufsern Bedingungen ihrer Entstehung denselben Gesetzen unterliegen, selbst einen gallertigen Körper wie die Feuerkugeln häufig zurücklassen, sind in nichts von diesen verschieden, und müssen daher ebenfalls hieher gezählt werden *).

*) Die Sternschnuppen, für deren atmosphärischen Ursprung vorzüglich auch Benzenbergs Beobachtungen sehr beweisend sind, haben inneuerer Zeit wirklich wunderliche Schicksale erlitten; während man sie als Meteor in den Himmel zu erheben und kosmisch zu machen suchte, wurde ihr auf der Erde gefundener Körper zum Krähen- und Raben-Auswurf herabgewürdiget. Das Wahre an der Sache ist wohl dieses, dafs die Raubvögel allerdings ein Gewölle ausbrechen, das, wenn sie Vögel gefressen haben, federicht, wenn aber

An diese und die Feuerkugeln knüpfen sich a
unmittelbar die an vielen Orten beobachteten *Feu*
Regen an, welche von den Feuerkugeln nur dadu
unterschieden zu seyn scheinen, daſs es bei ih
zur Concentrirung in eine Kugelform nicht geko
men ist, daher auch gewöhnlich keine Explosion
obachtet wurde, weil die sich bei der Verbrennu
entwickelnden Dünste in ihrer Expansion nicht
hindert wurden. Von solchen Regen führe ich
solche, die von mehrern Beobachtern beschrie
und darum am wenigsten zu bezweifeln sind,

Frösche und andere schleimichte Thiere, dann freilich sch
mig, übrigens immer klein ist, meist auch Knochen
hält, kurz mit der Sternschnuppenmasse nichts als den
lertigen Zustand bisweilen gemein hat. Weil man im V
hältniſs zu der Menge der Sternschnuppen und Feuerku
immer nur selten eine von ihnen zurückgelassene Körp
masse entdeckte, so ist man endlich dahin gekommen, le
tere ganz zu läugnen: der Grund liegt aber darin, daſs
ganz aus brennbaren Theilen bestehend, sich in der L
noch verzehren, oder, wenn sie auch die Erde berühr
doch nur etwas Rauch zurüklassen, wie es noch neu
an der in Frankreich gefallenen Feuerkugel beobac
wurde, die, obgleich 1 ½ Fuſs im Durchmesser groſs, d
nichts als etwas Ruſsartigen Rauch zurückliefs.

Ein eigener öliger, auf dem Papier Fettflecken zurü
lassender und bei dem Verbrennen Schwefelgeruch verb
tender Schleim, der bisher leider noch nicht genauer
den Chemikern untersucht worden ist; scheint überha
die Basis aller Feuer-Meteore zu seyn, und es komm
dadurch alle, welches auch ihre Form sey, auf einen
meinschaftlichen Grund zurück. Auch die *Irrlichter* bes
hen in nichts weniger als in brennendem gekohltem W
serstoffgas, wie manche wollten, sondern wenn man

von 823 (donnernder Wetterknall und aufsteigender Himmelsschall. Nürnb. 12mo 1672) n. C. G. an, wo auf einen grofsen Theil des nördlichen Deutschlands ein solches Feuer vom Himmel fiel, und mehrere Häuser und ganze Dörfer verbrannte; der von 1571 zu Frankenberg in Hessen, welcher nach einem sehr heftigen Donnerschlag fiel (welches es mir wahrscheinlich macht, dafs er seinen Grund in einer zerplatzten Feuerkugel hatte), und noch brennend, doch ohne Schaden zu thun, durch die Strassen lief; so wie der in Sachsenhausen 1678, der in Gestalt eines

---

haschte, so findet man eine gallertige, froschleichartige Masse, die etwas klebricht ist, eine fette Feuchtigkeit in den Händen zurückläfst, und, schnell zwischen den Fingern gerieben, gleich der Materie der Sternschnuppen und Feuerkugeln, Schwefelgeruch verbreitet. Es ist auch merkwürdig, dafs die Irrlichter in allen andern Bedingungen mit den andern feurigen Meteoren zusammen kommen, auch sie sind bei heifser, schwüler Zeit, heiterm Wetter, Windstille, nach Sonnenuntergang, bei etwas niederm Barometerstand u. s. f. am häufigsten. Es giebt zugleich auch noch andere Meteore, in denen die Irrlichter als einzelne Form, in Verbindung mit andern Feuer-Meteoren auftraten, hieher gehören die Feuer in der Trevisaner Mark 1754, sie erschienen immer plötzlich, hiengen sich an alles, vorzüglich an Schilfgehäge, Strohdächer etc. bald bildeten sie Funken in der Luft, ähnlich den Irrlichtern, dem sich nähernden Beobachter ausweichend, bald Sternschnuppen und Feuerkugeln, sie zündeten nicht, dagegen früher 1706—1723 in derselben Gegend sie sehr verheerend waren. So dafs es überhaupt scheint, dafs alle diese Feuer bald nur in einem mehr phosphorescirenden, bald wirklich brennenden Zustand existiren können, dagegen der Schwefelgeruch sie immer begleitet.

eines brennenden Schleims noch ¼ Stunde auf der Erde fortglomm, und der zu Braunschweig 1721, welcher, auf der Erde fortbrennend, weder durch Wasser, noch Schlagen und Umrühren mit einem Stabe ausgelöscht werden konnte.

Es ist wahrscheinlich, dafs der Unterschied zwischen *Schleim-* und Feuer-Regen nur darin bestehe, dafs der erstere nicht brennt, da man gefunden hat, dafs die Basis der letztern immer brennende, schleimigte Materie ist, und da uns ferner chemische Versuche lehren, dafs der Schleim selbst nur wenig von der zuckerartigen Substanz in seiner Mischung verschieden sey, so ist es wahrscheinlich, dafs der s. g. *Honigthau*, den allein auf Pflanzen Exkretion zurückzuführen ohnehin vergebliche Mühe ist, nur eine Abänderung des Schleim-Regens sey. Einen solchen Fall sah Silberschlag (Theorie u. s. w.) 1750, es fiel ein sehr starker sogenannter Honigthau, Silberschlag fieng ihn auf Papier auf, dieses bedeckte sich bald mit einem Schleim, von welchem einige Tropfen gelb, andere blafs gefärbt waren, dieser Schleim wurde allmählich dicker, und verwandelte sich in einen klebrigen Saft. Der neueste hieher gehörige Fall ist wohl der auf mehrere Meilen ausgebreitete Schleimregen zu Ulm im März 1813, der nach einem Gewitter fiel, und sich in gemeinen Regen allmählich auflöste. Er bedeckte die Pflanzen und andere Körper mit einer klebrigen Kruste, welche der nachfolgende Regen nicht mehr abwusch.

Wie sich aber die Feuerregen zu den Feuerkugeln zu verhalten scheinen, so nach allem die Schwefel- Blut- und Sandregen zu den Aërolithen selbst. Auch sie scheinen sich nur dadurch zu un-

terscheiden, daſs sie dasjenige noch vereinzelt darstellen, was in der Feuerkugel sich zu einer Masse concentrirt hat, so wie in diesen dreierlei Regen die drei Hauptbestandtheile der Aërolithen sich auf eine sehr merkwürdige Weise abgesondert zu haben scheinen.

Es ist ein groſser Irrthum, die *Schwefelregen* alle für vegetabilisch zu erklären, weil man gefunden hat, daſs einige aus Pollen bestanden haben. Unter der Menge der dieses beweisenden Fälle nenne ich nur den zu Koppenhagen 1646, von welchem Claus Wormius Meldung thut; (Museum Wormianum L. I. C. II. Sect. I.) er fiel unter einem sehr heftigen Regen, die ganze Luft war von Schwefelgeruch inficirt, und der von Wormius selbst und Andern gesammelte Schwefel kam an Geruch, Farbe und allen andern Eigenschaften mit wahrem mineralischen Schwefel überein. Ein ähnlicher fiel in Koppenhagen 1665 unter einem sehr heftigen Gewitter, der gesammelte Rückstand roch im Feuer wie Schwefel, und gab mit Terpentingeist Schwefelbalsam (Esprit. de Journ. Juill. 1801); der neueste bei Rastadt 24. May 1801 gefallene hatte selbst so sehr alle Eigenschaften des Schwefels, daſs man sogar Schwefelhölzchen daraus machte. Oefters scheint die mit solchen Regen herabkommende Substanz minder rein zu seyn, und dann nähert sie sich mehr dem Schwefelkali, oder vielleicht vielmehr Schwefelkalk an; so fiel zu Chatillon sur Seine 14. März 1669 ein dicker, klebriger und stinkender Regen, und das Residuum eines andern in Irland 1695 war zäh, weich, tiefgelb, ins braune fallend, übelriechend, in der Hand zerflieſsend, am Feuer trocknend und dann allmählich

schwarz werdend. (Musschenbroeck Elem. Phys. Lugd. Bat. 1741. S. 530.)

So wie man aber alle Schwefelregen vegetabilischer Entstehung zuschrieb, so sollten alle *Blutregen* thierischer Natur seyn, weil man gefunden hatte, daſs an Zäunen, Hecken und andern Orten vorgefundene rothe Tropfen, die man freilich irriger Weise Blutregen nannte, von Schmetterlingen herrührten. Auch hier haben wir aber eine beträchtliche Anzahl so genau beschriebener Fälle, daſs nur eine gänzliche Unkenntniſs derselben ihre Existenz bezweifeln oder läugnen lassen konnte. Hieher gehören der Blutregen in Westphalen 1543, der zu Löwen 1568, im Embdischen Gebiet 1571, der so ausgebreitet war, daſs auf 5 bis 6 Meilen die Pflanzen und die unter freiem Himmel zum Bleichen ausgebreitete Leinwand ganz mit Purpurfarbe überzogen wurden; in Seeland 1638, wo 2½ Tage lang zu Thurnholt und Duisburg ein solcher alles färbender Regen fiel; zu Brüssel 1646, (Samml. von Meinungen groſser Gelehrten über Wunderregen 1755) wo bei Aufgang der Sonne der Regen aus dem bewölkten Himmel deutlich herabfiel, das Wasser von allen Dächern zusammen lief, und innerhalb 8 Stunden, so lange der Regen dauerte, sich so sehr sammelte, daſs die Flüsse sich roth färbten. Die Temperatur war dabei sehr mild, das Wetter ruhig und Windstill, der Regen des Morgens purpurfarben, gegen Mittag gelb und immer dünner werdend, dabei säuerlich und etwas herbe wie fade gewordenes Spaawasser schmeckend. Letzteres läſst auf durch Kohlensäure aufgelöstes Eisenoxyd schlieſsen, was ohne Zweifel der den Geschmack und sonstige Qualitäten dieser Regen

bestimmende Hauptbestandtheil ist, doch scheint dieses Regenwasser noch mehr enthalten zu haben, denn, in wohl verschlossenen Gefäfsen aufbewahrt, setzte sich am zwanzigsten Tage ein zum Theil weifslicher, zum Theil purpurfarbener Schleim zu Boden; über dem Feuer gieng ein herbeschmeckender, wässeriger Geist über, und im Gefäfs blieb ein an Farbe, Geschmack und Geruch dem Torfe gleichender Bodensatz zurück, (man weifs, dafs der Boden um Brüssel sehr Torfhaltig ist) was aufser dem Eisengehalt noch auf einen andern anorganischen Bestandtheil deutet, womit auch der 1669 bei Fere gefallene übereinstimmt, welcher röthlich, dick, klebricht und stinkend war. Reiner scheint dagegen der 1755 bei Ulm gefallene gewesen zu seyn, welcher nicht so deutlich bei dem Fallen selbst, als vielmehr, wenn er von den Dächern herabträufelnd gesammelt wurde, klarem rothen Weine glich. Ein ähnlicher war in demselben Jahre, in welchen sich bekanntlich das Erdbeben zu Lisabon ereignete, in Ober-Schwaben, um den Bodensee, in Rufsland und zu Lucerno in Ober-Italien. An letzterm Ort verdunkelte sich vorher der Himmel, die Atmosphäre wurde ganz roth, es fiel sehr viel Regen, der um den Lago maggiore und an andern Orten roth war und einen beträchtlichen Absatz (1 : 9) von einer röthlichen erdartigen Materie zurückliefs. So wie mit Regen, so kommt dieselbe Masse übrigens auch mit Schnee herunter; bekannt ist in dieser Hinsicht der den 17. Jan. 1810 durch eine Menge glaubwürdiger Zeugen beobachtete, auf den Gebirgen um Piacenza gefallene Schnee, der zuerst weifs war, dann, unmittelbar nach einigen Donnerschlägen roth fiel, und hierauf wieder in wei-

sen übergieng. In einigen Gegenden sah jener blos pfirsichblutfarben, sonst aber ganz dunkelroth. Das Wasser behielt nachdem es geschmolzen war, dieselbe Farbe. (Jen. Litt. Zeit. Intelgzbltt 23. Jun. 1810) Es zeigt dieser Fall zugleich; dafs nicht aller rothe Schnee, wie Ramond will, (Mem. de l'Instit. an. XII.) auf rothen, durch den schmelzenden Schnee nur losgemachten, verwitternden Glimmer zurückkommt.

Auch *Sandregen* sind uns mehrere mit so vielen Nebenumständen aufgezeichnet, dafs man an ihrer Existenz nicht zweifeln kann. Zu Belgrad war ein solcher 318 der Hegira, (930 n. C. G.) lange vor seiner Erscheinung war ein Theil des Himmels mit Roth bedeckt, dann fiel auf die Dächer der Häuser eine Menge eines röthlichen, in der dortigen Gegend unbekannten Sandes; ein ähnlicher war bei Genua 1744 und 1749, auf dem atlantischen Meere unter 45° NBr. und 322°, 45′ in einer Entfernung von 8—9 Stunden von allem festen Land, der 10 Stunden ohne allen Wind fortdauerte, nachdem ihm ein starkes Licht vorangegangen war. Erstere Bemerkung ist um so wichtiger, weil die Physiker gewohnt sind zu Erklärung dieser Regen so wie vieler anderer Erscheinungen, die sich sonst nicht wollen begreifen lassen, Wirbel- und andere Winde zu Hülfe zu nehmen. Ohne allen Zweifel ist auch der Schlammregen bei Udine hieher zu zählen, welcher in einer Ausdehnung von 10—12 Stunden ohne allen Wind wie auch hier besonders angemerkt wurde, und eben so ohne Landhosen u. s. w. die etwa den Schlamm in die Höhe hätten gezogen haben können, beobachtet worden ist.

Wenn ich bisher mehrere Niederschläge unter fester und flüssiger Form erwähnt habe, so schliessen sich diesen noch andere unter Dampfform an, die aufserdem an Gehalt völlig der andern mehr Masse haltigen gleichen. Hieher gehören viele, nicht blos aus Wasserbläschen bestehende *Nebel*, die oft dick genug waren, um selbst Masse abzusetzen. Ein solcher fiel 1748 bei Verdun, die Erde bedeckte sich dabei mit kleinen leuchtenden Punkten, der Nebel selbst war trocken, färbte ausgesetzte Leinwand roth, und bildete da, wo er sich ansetzte, eine durch Reiben sich in ein schwarzes Pulver verwandelnde Masse. Ein ähnlicher war zu Detroit 1762, er brachte einige Regentropfen oder (nach der Beschreibung) vielmehr Regen und Koth mit, färbte Papier schwarz, und theilte ihm den Geruch von verbranntem Pulver mit, verbreitete einen starken Schwefelgeruch, und bedeckte die Flüsse mit einem schwarzen fettigen Schaum. Ein anderer zu Käsmark 13. Dec. 1797 wälzte sich wie ein dichter Rauch von den Rinnen der Dächer herab, und der in den Staaten von Neu-England (Chem. of the Academy of arts and. sc. of Boston Vol. I) war so dicht, daſs man Licht anzuzünden genöthigt war, dabei fielen kleine Platzregen, deren Wasser dick, dunkel und ruſsig aussah, Papier schwarz färbte und ihm die Eigenschaft gab, als ob es mit Oel getränkt wäre; der Barometer fiel dabei, wie bei den meisten ähnlichen Erscheinungen. Schwächer, aber ohne Zweifel hieher gehörig, sind dann diejenigen Nebel, die bei uns in jedem Jahre vorkommen, und phosphorartigen Geruch haben, eben so wohl auch die Heerrauche, die sich dann gewöhnlich mit heftigen Gewittern endigen, und öf-

ters bei Nacht, wie der 1783, phosphoresciren (Journ. de Phys. 1784).

Aehnlich den Nebeln sind die *Finsternisse*. Ich möchte hieher zuerst die häufig beobachteten Finsternisse rechnen, welche in heitern Nächten auf einmal mit gröſserer oder geringerer Ausdehnung die Sterne plötzlich bedecken, und sich auch eben so schnell wieder verlieren. Eine andere Art, welche offenbar aus nicht wässerigen Dünsten besteht, enthält diejenigen, welche sehr häufig auf phosphorescirende und feurige Erscheinungen aller Art folgen, oder vielmehr diese Dämpfe selbst in nicht mehr leuchtendem Zustande sind, wie dieses bei der Feuerkugel im Depart. Aix 1801, dem Aërolithen zu Mauerkirchen 1803, (was aufs Neue die Aehnlichkeit der beiden letztern darthut) u. s. w. beobachtet worden ist, wo unmittelbar nach der Explosion die Finsterniſs eintrat. Allgemeine, plötzlich einfallende Finsternisse sind eben so häufig, ich nenne aber, weil sie ohnehin ihrer Natur nach ganz mit den Nebeln übereinkommen, und sich blos dadurch von ihnen unterscheiden, daſs die Präcipitation der verschiedenen in die eingehenden Materien nicht vollkommen, daher es zu keinem Niederschlag bei ihnen kommt, nur die in England in dem durch Hitze, Trockenheit, darauf folgende Erdbeben, vulkanische Ausbrüche und Orkane so äuſserst merkwürdigen Jahr 1812 beobachtete, die so dicht war, daſs man selbst am Fenster den gröſsten Theil des Tages über nicht zu lesen vermochte, und alle Zimmer den ganzen Tag hindurch zu erleuchten genöthigt war.

Faſst man nun alles dieses zusammen, so muſs man, wenn man sich nicht Hypothesen überlassen

will, die Schritt vor Schritt von der Natur widerlegt werden, den tellurischen Ursprung der Aërolithen annehmen. Auch mufs uns wirklich schon der Gedanke, welche unendliche Menge nicht einfacher Gasarten, sondern sehr zusammengesetzter, noch organisch verbundener Bestandtheile das thierische und vegetabilische Reich täglich ausstofsen, welche die Luft verschlingt, ohne dafs wir eine regelmäfsige Absetzung derselben, so wie es bei der wässerigen Ausdünstung der Fall ist, bisher beobachtet hätten, zu der Annahme verleiten, dafs die Athmosphäre einen, diesen entgegengesetzten Prozefs haben müsse, um in ihrer Integrität zu bleiben.

Auch wäre man von jeher diese Meteore durch eine Art Exkretions-Prozefs der Luft zu erklären sehr geneigt gewesen, wenn nicht vorzüglich zwei Schwierigkeiten, über welche dann die Naturforscher die unendlich gröfsern auf der andern Seite zu vergessen schienen, sie bisher abgehalten hätten. Die eine ist, wie Theile, die schwerer als die Atmosphäre sind, sich in ihr doch heben können, die zweite, wie metallische Theilchen, wenn sie einmal in der Höhe der Luft gedacht werden, sich in ihr so lange erhalten können, bis sie sich zur Kugel vereinigt haben, ohne weit füher herabzufallen.

Mann könnte hier allerdings schon im allgemeinen durch die Feuerkugeln und Sternschnuppen antworten, die man doch nicht leicht auch vom Mond wird kommen lassen wollen, deren Bestandtheile sich somit auch, gleich denen der Aërolithen, von der Erde erhoben haben müssen, um dann in der Luft die oft ungeheuern Klumpen gallertiger Masse (so fiel ein solcher Klumpen Gallerte Mannsgrofs bei Gröp-

zig 1744, und zog sich erst auf der Erde nach und nach etwas zusammen) zu bilden. Es sind dieses Facten, die unläugbar, und demungeachtet um nichts leichter begreiflich sind, als die Aërolithen selbst. Man wird aber auch aufserdem in der Erklärung dieser Steine weiter kommen, wenn man nur von der Ansicht derjenigen abgeht, welche, den tellurisshen Ursprung der Aërolithen annehmend, sie aus abgesonderten, fein verbreiteten Metalltheilchen entstehen lassen, die sich nun zur Bildung des Steines zusammengehäuft und aggregirt haben. Denn nehme man an, sie bestehen aus Metalldünsten, die sich beständig in die Luft erheben und sich aggregiren, oder die Metalle seyen durch Wasserstoff oder andere Gasarten gebunden, und verflüchtigt, und präcipitiren sich zu dem, was wir Aërolith nennen, welches die Meinung Einiger ist, so bleibt es immer unbegreiflich, wie in den bisher untersuchten Steinen, mit Ausnahme weniger eine so grofse und doch zugleich so gleichförmige Mannigfaltigkeit von Bestandtheilen sich hätte bilden können. Es bleiben ferner auf diese Art die Flamme uud die dieses Meteor begleitenden feurigen Erscheinungen überhaupt ganz unbegreiflich. Man wollte sie durch eine Schmelzung erklären, in welcher diese Steine sich befinden, allein Proust hat hinreichend gezeigt, dafs diese schlechterdings nicht stattgefunden haben kann, da bei der dazu nöthigen Rothglühehitze unmöglich nur ihre Oberfläche geschmelzt seyn könnte, während unter ihr die Eisen- Kies- und erdigen Theile krystallisirt und glänzend zurückblieben. Aufserdem hat man in diesen Theorien überhaupt immer nur die in die Aërolithen Masse eingehenden Metalle im Auge ge-

habt, und dabei den starken Erde Gehalt dieser Steine aufser Acht gelassen, während gerade ihre Existenz am meisten Schwierigkeit macht, da wir weder von Kieselerdedünsten u. a. je viel gehört haben, noch alle in den Aërolithen vorkommende Metälle oder vollends die Erden vermittelst eines in der Luft nicht einmal vorkommenden Wasserstoffs sich verflüchtigen.

Es bleibt daher keine andere Annahme übrig, als diese, dafs das ganze Meteor nicht in einer Aggregation schon vorhandener metallische Theilchen, sondern in einer wahren Metallbildung bestehe, womit auch alle andere Erscheinungen übereinstimmen. Die Materie derselben, aus welcher der Stein selbst seine Entstehung erhält, besteht wohl ohne Zweifel aus denselben gallertigen und öligen Theilen, welche auch den Körper der Feuerkugeln bilden, wodurch sich dann sowohl die Gröfse des Meteors, als seine Entzündung so wie die klebrige Kruste erklärt, die man an einigen Aërolithen fand, da man die Steine doch selbst immer nur als Residuum aus dem Prozesse anzusehen hat. Damit kommt dann nicht nur die Natur des Wassereisens überein, das, wenn wir auf mehrere Erfahrungen uns stützen dürfen, in Sümpfen aus den modernden organischen Theilen sich zu bilden scheint, und dadurch, dafs es dieselben Bestandtheile wie die Aërolithen blos mit Ausnahme des Nickels hat, der nach Vauquelins eigener Vermuthung wohl noch darin gefunden werden mag, und auf der andern Seite sogar schon einen Aërolithen, den in Rufsland 1807, überzog, einen vortrefflichen Uebergang bildet, sondern es sprechen dafür auch mehrere organische Prozesse, durch

welche wir aus einer und derselben schleimigen und gallertigen Materie die mannigfältigsten Erden und auch selbst Metalle wie das Eisen entstehen sehen.

Nimmt man diese Art der Metalbildung an, so läfst sich der Grund der so aufserordentlichen Menge brennender Dünste einsehen, die wenn der Aërolith in der Luft genau dieselben Bestandtheile hätte, wie wir ihn auf der Erde sehen, nie möglich wären, denn was brennt, sind eben noch die öligen und schleimigen Theile, die den Aërolithen mit den nicht metallischen Feuerkugeln gemein sind. Man begreift dann ferner die Natur der dem Meteor vorausgehenden Wolke, die selbst gleich einer Salzauflösung das Meteor ist nur noch nicht zur Krystallisirung gekommen, so wie auch der Grund der Explosionen denn in dem Grad, als das, wie ich oben bemerkte anfangs gewöhnlich äufserst ausgebreitete Meteor sich von aufsen nach innen zusammen zieht, sind diese Dünste hervorzubrechen gezwungen, und es bezeichnen daher die einzelnen Explosionen nur eben so viele Contractionsstufen des in seiner Bildung fortwährend begriffenen Meteors. Eben so ist nur auf diese Weise einzusehen, wie die Masse weich, ja oft wirklich flüssig seyn kann, ohne dafs ein Glühen vorhergegangen wäre, da nun nicht mehr von Schmelzung eines schon Gebildeten, sondern vielmehr von noch nicht gänzlich vollendeter Bildung eines, wenigstens unter dieser Form, noch nicht Seyenden die Rede ist, wodurch übrigens gar nicht widersprochen wird, dafs nicht vielleicht in der ölig-schleimigen Substanz dieser Meteore selbst manche Bestandtheile, wie es von dem Eisen wahrscheinlich, und von dem Schwefel erwiesen ist, schon vorhanden sind, und

so sich nur als wahres caput mortuum aus der Verbrennung präcipitiren, während die flüchtigen Theile in Dampfform davongehen.

Daſs die Kraft, welche die einmal entstandene Kugel einige Zeit lang trägt, das Feuer und die sich entzündenden Dünste seyen, zeigt auſser dem oben angeführten, mit jeder Explosion wieder steigenden Aërolithen vorzüglich die von Wrede (Gilb. Ann. B. XIV.) beobachtete Feuerkugel, welche mehrmals um eine ziemlich gleichmäſsige Tiefe herabsank, und dann jedesmal einige Augenblicke ruhete, während sie nach allen Seiten Funken sprühte, bis sie, auf einige Zeit erlöschend, nun eben so lange auch wieder sank, und so denselben Gang einigemale gleichförmig beobachtete. Ein ähnliches Phänomen gab eine andere Feuerkugel 1744, die anfangs blos schwach leuchtete und fiel, plötzlich sich mehr entzündete und nun eben dafür auch parallel fortgieng, so wie selbst unsere gewöhnliche Racketen für die Hebekraft des Feuers und der sich entwickelnden Dämpfe ein Beispiel geben. Es läſst sich auf diese Weise auch die parabolische Form der Bahn begreifen, da in dem Streit zwischen der Schwere und der ihn entgegenstrebenden Kraft der Dämpfe allerdings diese sich bilden muſs, bis bei allmählicher Verbrennung des combustibeln Theiles die Schwere endlich allein ihre Kraft auszuüben vermag, während zugleich der metallische Theil sich immer mehr entwickelt.

So wie es häufig Gewitter giebt, bei denen es nicht zu einem wirklichen Niederschlag der wässerigen Theile kommt, daher sie sich dann verziehen, so scheint es auch solche Niederschläge anderer Substanzen zugeben, die nicht völlig gelingen, sondern

bei denen es bei der blosen Tendenz bleibt. Ich rechne hieher den unsichtbaren Lärmen in England 1745. Die Erscheinung bestand in einem donnerartigen, sich mehrmals wiederholenden Lärmen, gleich übereinander rollenden Steinen, bei ganz heitern Himmel. Das Geräusch von oben kommend näherte sich der Erde, man hörte es ins Wasser fallen und darin rauschen, während die Oberfläche des Wassers über ihm sich mit grofsen Blasen bedeckte. Einige Sekunden darauf erhob sich dieses Meteor aufs neue aus dem Wasser, und liefs sich noch auf eine Entfernung von 4 Meilen hören, während von Anfang bis zu Ende von dieser Erscheinung nicht das Geringste durch das Gesicht wahrgenommen werden konnte. Mancher sogenannte wüthende Jäger, wovon ein neuer interessanter Fall in Voigts Mag. 9. Bd. verzeichnet ist, mag wohl auch hieher gehören.

Die Absicht dieser Abhandlung geht vorzüglich dahin, die Aufmerksamkeit der Physiker auf den so äufserst verschiedenen Gehalt der Luft an andern Substanzen zu richten. Wenn man wirklich an dasjenige denkt, was die Luft täglich in sich aufnimmt und in sich gänzlich untergehen macht, so ist der Gedanke wohl sehr einfach, Prozesse nachzusuchen, durch welche sie sich des beständig Aufgenommenen auch wieder entledigt, so wie sie im Gewitter und Regen ihre wässerigen Dünste absetzt, und es scheint, dafs sie, so wie die wässerigen Theile, so auch die andern unter den drei Formen, der festen, flüssigen und Bläschenform abgebe. Dadurch sollen dann die Aërolithen selbst nur als einzelne Form unter diesen Niederschläge, während sie bisher immer herausgerissen aus der Verbindung mit allen sich ihnen an-

nähernden Meteoren betrachtet wurden. Es begreift sich dadurch zugleich, warum alle diese Präcipitationen so gern mit Gewittern sich verbinden, und selbst ihnen so sehr gleichen, warum meistens niederer Barometerstand sie begleitet, gern Kälte auf sie folgt, wie man dieses von den Feuerkugeln weiſs, und sie am meisten ganz nach Art der Gewitter, des Abends und nach heiſsen Tagen, sich ereignen *).

---

*) Dieses könnte vermuthen machen, daſs die Aërolithen und verwandte Erscheinungen selbst nur ein electrischer Proceſs seyen, allein auſserdem, daſs eine bedeutende Anzahl der diese Meteore begleitenden Erscheinungen dadurch nicht erklärt werden kann, so widersprechen auch der lange fortdauernde brennende Zustand dieser Körper, so wie die geringe Oxydation der Aërolithen direct dieser Ansicht. Wäre Electricität der Grund ihres geschmelzten und brennenden Zustandes, so müſsten nicht nur diese Lufterscheinungen plötzlich, sondern auch die Oxydation vollständig und durchdringend seyn, da man aus Marums und Anderer Versuchen weiſs, wie intensiv die Electricität oxydirt. Noch sind keine electrische Erscheinungen an den Aërolithen wahrgenommen worden, es könnten aber selbst solche sie begleiten, ohne daſs darum das Meteor seinem Grund noch selbst electrisch wäre Es ist überhaupt immer bei den Gewittern selbst noch die Frage, ob sie denn nichts, als blose Electricitätsentbindungen sind, alle Erscheinungen vereinigen sich zu sehr zu der Annahme, daſs die Electricität selbst nur ein gewisser modus ist, und wenn ein Körper sich eines Contentums, das er bisher in sich gefaſst hat, unter electrischer *Form* entladet, so ist klar, daſs er auſser der Electricität noch etwas abgiebt. Die beiden folgenden Fälle, denen leicht eine groſse Zahl ähnlicher beigefügt werden könnte, mögen zur Bestätigung des Gesagten dienen. Man kennt den schwefeligen Geruch, der

Außer diesen freiwilligen Absetzungen der de
Luft fremden, durch Verdunstung in sie eingegange
nen Körper scheint übrigens noch eine andere Ab
scheidung derselben, die von der größten Wichti
keit ist, zu existiren. Wenn man nämlich bedenk
wie außerordentlich empfindlich Thiere und Pflan
zen für Miasmata aller Art sind, und wie schnell s
jeden in die Luft übergegangenen fremden Körpe
er mag ihnen schädlich oder wohlthätig seyn, einsau
gen, so muß man auf die sehr wahrscheinliche Ve
muthung gerathen, daß alle organische Körper, vo
züglich aber die Pflanzen und die niedern Organi
men aller Art einen großen Theil ihrer Nahrun
aus den verdünsteten organischen Theilen in der A
mosphäre ziehen, woraus sich nicht nur das Leb
der niedern Organismen von Luft und Wasser w
man glaubt, begreifen läßt, sondern die Pflanz
überhaupt weit wichtiger für Reinigung der Atmo
phäre werden, als durch ihre ohnehin so gut a
widerlegte Sauerstoffbildung.

---

häufig Gewitter begleitet, dieser Schwefel setzt sich al
auch ab, so schlug in Amerika der Blitz in ein Haus, u
nachher waren die Fenster mit einer dicken Schwefelkru
bedeckt (Tilloch phil. Mag. N. 105). In Bourgogne w
1767 ein Gewitter, das auf lange dauernde Hitze folg
es fielen sehr große Regentropfen, die einen eigenen, se
angenehmen, dem Ambra am nächsten kommenden Geru
verbreiteten, so wie die Wolke vorüberzog, folgte ihr d
Geruch nach (Richard Hist. nat. de l'air T. V.). Im allg
meinen hat man gefunden, daß Gewitter, auf lange Tr
ckenheit folgend, sehr verschiedene, vorzüglich dem Geru
merkliche Stoffe absetzen, und erst mit längerer Zeit for
dauerndem Regen der Niederschlag mehr blos wässerig wir

Man kennt Moscatis neue Versuche, (aus dem vorhergehenden Hefte dieses Journals S. 322), wodurch directe der Schleimgehalt der Luft, der später und angehäuft die Feuermeteore bildet, dem Versuch unterworfen worden ist, und schon früher wuſste man, daſs Luft, lange Zeit eingesperrt und ohne Bewegung, verdirbt, wenn man auch den Ort, an welchem sie sich befindet, nicht den geringsten Stoff zur Fäulniſs darbietet, die die Luft verderben könnte. Eben so ist bekannt, daſs Regenwasser, das man sonst für das reinste hält, in wohl verschlossenem Gefäſs kleine weiſse Wolken bildet, die in kurzem an seine Oberfläche steigen, nach und nach immer gröſser, zahlreicher und dunkler werden, und zuletzt sich in eine feine weiſse und zähe Mukosität verwandeln, während es zu anderer Zeit nach Boerhaves Versuchen (Elem. de Chimie Tom. IV) einen Schimmelgeruch und ranzigen Geschmack annimmt, und faeces absetzt. Selbst von dem Schneewasser, obgleich es Einige noch für reiner halten wollen, fand Rudbeck, daſs, wo es in Masse lange steht, es eine Kruste absetzt (Olaus Rudbeck Atlantica pag. 128) und noch mehrere ähnlichen Versuche sind von dem so äuſserst mannnichfaltigen, oftbeträchtlichen, übrigens ganz nach der Verschiedenheit der Gegend sich richtenden Gehalt des Thauwassers bekannt. So daſs man wirklich nicht zweifeln darf, daſs durch möglichst genaue Untersuchung aller dieser Residuen, durch Analyse aller Massen, die Irrlichter, Sternschnuppen, Feuerkugeln und ähnliche Meteore bisweilen absetzen, ein ganz neues Feld für unsere meteor[illegible] Untersuchungen sich eröffnen wird, [illegible] die um so nöthiger

sind, da sie bisher ganz liegen blieben, so sehr uns auch Facten aller Art dazu drängten, und so lange nicht hierüber mehr gearbeitet ist, weder Meteorologie noch Physiologie etwas Ganzes werden können.

Den bisher in diesem Journal bekannt gemachten Daten von Steinfällen glaube ich noch folgende hinreichend zuverlässige beifügen zu können.

Im Jahr n. C. G.

12. Zu Tukuan in China ein Stein (De Guignes)

823. Es regnete weiſse, kleine, den Kieselsteinen ähnliche Massen in groſser Menge (Mezerai und Bonavent. de S. Amable.)

852. (238 der Hegira) ein Meteorstein in Tabestan gefallen (Quatremere Mem. geographiques et historiques sur l'Egypte.)

898. Ein Stein zu Ahmed-Dad (Quatremere)

1071. (464 der Hégira). In Irak ein von Hagel und Erdklumpen begleiteter Regen, die Erdkugeln glichen Sperlingseyern und rochen angenehm. (Quatremere)

1103. 15. Jun. Es regnete in einem Dorf nicht weit von Wirzburg groſse Schlossen zugleich mit Steinen (Hayeccius Chron. Bohem.)

1135. Es fiel in Böhmen ein Haus groſser glühender Stein; man hörte das Krachen 5 Tagreisen weit, auch blieb er 3 Tage lang heiſs (Mayer Beitr. zur Geschichte der Meteorsteine in Böhmen. Dresden 1805.)

1198. Mehrere Steine bei Paris (Henri Sauval)

1303. (723 der Hegira) In der Provinz Mortahiah und Oakhaliah, zuerst außerordentlich großer Hagel und dann Steine (Quatremere).

1540. In Limoisin 1 Stein (Bonav. de S. Amable.)

1585. Ein Stein in Italien (Imperati).

1721. Geschmolzenes Metall bei Lessay.



Ueber die chemische Ausmittelung des Arseni[k]s in medicinisch gerichtlicher Hinsicht.

Vorgelesen in der physikalischen Sektion der schlesischen G[e]sellschaft für vaterländische Kultur den 16. Januar 1812.

Von

Dr. N. W. FISCHER, *)

praktischem Arzt und Docent an der Universität zu Breslau

Schon seit längerer Zeit beschäftigte ich mich m[it] metallischen Substanzen, welche etweder schon

*) Nachdem ich im Monat März diese Vorlesung, als e[ine] akademische Dissertation, unter dem Titel: De modis ar[se]nici detegendi, zu Erlangung öffentlicher Lesefreiheit, [mit]theilen liefs, wurde ich von einigen sehr geschätzten [...] gelehrten Freunden zur Darstelluug der Versuche [...] über die neue Reagens auf Arsenik, als auch über [die Re]duktion des Arseniks durch Galvanismus aufgefordert. [In] einer Sitzung eben dieser physikalischen Sektion, im M[...] wiederholte ich nun jene Versuche, und die erhalte[nen] Resultate entsprachen ganz meinen Angaben.

Als competente Richter sey es mir erlaubt, unter [den] Anwesenden die Herren Geh. Medic. Rath Behrens, [den] Medicinalassessor Günther, den Prof. Jungnitz, den Ob[...]

sehr kleinen Quantitäten, von den bekannten Rea-
gentien angezeigt werden, oder selbst als empfind-
iche Reagentien für andere Substanzen dienen kön-
nen. Und so sammelte ich einzelne Thatsachen, als
Beiträge zur Geschichte des einen und des andern
Metalles und unter diesen auch des Arseniks.

Den angezeigten Gegenstand hielt ich aus dem
Grund der Bekanntmachung würdig, weil die Aus-
mittelung des Arseniks in unsern Tagen, wo der in-
nere Gebrauch desselben, mehr als je allgemein zu
werden anfängt, und daher Mifsbrauch geschehen
kann, um so wichtiger geworden, und weil ich fer-
ner dadurch Gelegenheit finde, das Verfahren des
verewigten Rose meines Lehrers, nach welchem eine
sehr geringe Quantität Arsenik metallisch dargestellt
werden kann, gegen die Einwürfe Jägers und Ro-
loffs vollkommen zu rechtfertigen.

Endlich schmeichle ich mir auch, dafs durch
ein hier aufgestelltes, neues Verfahren die Anwesen-
heit des Arseniks in jedem Falle beinahe mit einer
absoluten Gewifsheit dargethan werden wird.

---

hüttenrath Karsten und den Regierungsrath Mogolla zu be-
nennen. Die Herren Professoren Link und Steffens hatten
sich auch schon früher von der Richtigkeit meiner Anga-
ben überzeugt.

Eine zweite ehrenvolle Aufforderung von einigen der
Anwesenden, bestimmte mich diese Abhandlung in deutscher
Sprache herauszugeben, und ich übergebe diese Arbeit dem
gelehrten Publikum mit dem Wunsche, dafs darin we-
nigstens mein Streben in einer so wichtigen Sache auch
etwas beitragen zu wollen, erkannt werden möge.

Fischer.

In dem ersten Abschnitt werde ich die bisherigen üblichen Methoden näher erörtern, in dem 2te hingegen nach einer umständlichen Zusammenstellung der bekannten Reagentien, eine Substanz, d bis jetzt in dieser Hinsicht unbeachtet geblieben, a ein neues Reagens darstellen, und endlich meine Methode zur regulinischen Darstellung der geringst Quantität Arsenik angeben.

ERSTER ABSCHNITT.

Ueber die bisherigen Verfahrungsarten der Ent deckung des Arseniks auf chemischem Wege

§. 1.

Ueber die von Hahnemann zu diese Behufe gegebene Methode.

Obgleich einzelne Thatsachen schon vor Hahnemann zur Entdeckung des Arseniks bekannt ware so kann man sich doch um so mehr alles Anführ älterer Angaben enthalten, weil eben dieses Einze von Hahnemann in seinem klassischen Werke ü Arsenikvergiftung *) vollständig gesammelt und g würdigt worden ist.

Ehe ich die eigentliche Methode welche Hahnmann zur chemischen Ausmittelung des Arsen angiebt, aufstelle, sey es mir erlaubt einzelne Th sachen welche zunächst darauf Bezug haben nä beleuchten zu dürfen. Die Auflöslichkeit des wei

*) Ueber die Arsenikvergiftung ihr Hülfe und gericht Ausmittelung von Sam. Hahnemann Leipzig. 1786.

Arseniks (Acidum arsenicosum, arsenicum oxydatum album) giebt H. auf folgende Art an *).

„Bei einer Temperatur von 96″ lösen sich binnen 10 Minuten 50 Gr. mäſsig fein gepulverter Arsenik in 4800 Gr. flieſsendes Wasser auf.“

Welchen Werth diese Bestimmung der Auflös-ichkeit des Arseniks in Wasser an und für sich habe ist hier der Ort nicht zu erörtern **), aber eine Bemerkung sey mir erlaubt über die Art dieser Bestimmung selbst zu machen. Da die Resultate unserer kleinlichen Versuche ohnehin nur auf entfernte Annäherung zur Wahrheit Anspruch machen können, so muſs jeder Naturforscher es sich zum Gesetz machen, so wenig als möglich relative Umstände in einen Resultaten mit einzumischen. Wenn daher bei der Auflöslichkeit einer Substanz die Temperaur des Auflösungsmittel und selbst die mechanische Theilung des aufzulösenden Körpers beachtet weren muſs, so sollte doch die Zeitbestimmung ganz ufser Acht gelassen werden, weil wenn auch diese u berücksichtigen wäre, selbst die Form und Diensionen des Gefäſses, worin die Auflösung geschieht, nd so viele andere Umstände, die allerdings auf ie Schnelligkeit und Langsamkeit der Auflösung beeutenden Einfluſs haben, angegeben werden müſsen, und wir durch diese Relativitäten nie zu einem

*) a. a. O. §. 19.

**) Es ist auffallend wie selbst dieser einfache Versuch, die Auflöslichkeit des Arseniks im Wasser zu bestimmen zu so verschiedenen abweichenden Resultaten Anlaſs gegeben hat. Ohne sorgfältige Nachforschung bin ich jetzt bereits auf 14 verschiedene Angaben gestoſsen.

Endresultat genalgen würden. Vielmehr ist es
dafs wie zu jeder chemischen Wirkung eine
stimmte Zeit erforderlich ist, auch bei der Bes
mung der Auflöslichkeit einer Substanz die
erforderliche Zeit vorausgesetzt wird. Dafs übri
die von dem H. Verf angegebene Zeitbestimn
auch nicht auf die Wirkung des genommenen A
niks auf den thierischen Organismus bezogen
den kann, bedarf wohl nicht erst erwähnt zu we
denn wer könnte aus dem Erfolge der Versuch
chemischen Geräthschaften, auf den im thieris
Körper schliefsen wollen?

§. 28 Beweifst der Verf. wider Bergmann
Auflöslichkeit des metallischen Arseniks im V
ser indem gepulverter regulinischer Arse
Stunde lang in destillirtem Wasser gekocht
in einem Verhältnifs wie 1: 1100 auflöste
§. 30 Eine lange Zeit hindurch gepulverter
sich dem Wasser noch schneller mit.

So wenig ich auch an der Richtigkeit dieser
obachtung zweifle, so ist doch die Auflöslic
des wirklich metallischen Arseniks in Wasser
durch keineswegs bewiesen, vielmehr ist sie
durch das Reiben und Pulvern des Arseniks u
Kochen beim freien Zutritt der Luft bedingt
besonders der §. 30 anzeigt,) und wer kann zwe
dafs ein so leicht oxydirbares Metall durch
Prozesse Sauerstoff aus der atmosphärischen Lu
ziehet? Auch geht aus einer spätern Anme
des H. Verf. *) selbst hervor, dafs die so bev

*) Zu §. 68. worin von der Auflösli[illegible] des Schwe
Wasser gehandelt wird heist es in [illegible] merk

Auflösung keinen metallischen sondern oxydirten Arsenik enthalte. Bergmanns Angabe, daſs der metallische Arsenik im Wasser unauflöslich sey ist also durch die angeführten Versuche keineswegs widerlegt, sondern vielmehr bestätigt.

§. 66. giebt Hahnemann an, daſs die Kalkerde eine schwere auflösliche Verbindung mit dem Arsenik eingeht, daſs sich diese Verbindung wie 1: 2100 in Wasser auflöst und daſs endlich die schwächste Säure, ja selbst ein Ueberschuſs der Arseniksolution diesen Niederschlag leicht geschwind und in groſser Menge auflöst.

Die Richtigkeit dieser Angaben wird in der Folge an einem schicklichen Orte geprüft werden. Ehe Hahnemann seine Methode um den Arsenik zu entdecken aufstellt geht er die bis auf ihn üblich gewesenen Methoden kritisch durch und zeigt *) daſs

---

stärkste Auflösung des Arsenikkönigs bleibt mit Schwefelauflösung hell und ungefärbt, vermuthlich entweder weil das kochende Wasser den regulinischen Arsenik nur als Salz auflöst, indem es sein brennbares in der Siedhitze zerstreut, oder weil das Aneignungsmedium (welches in der Schwefelleberluft vielleicht noch unbekannt verborgen ist,) im bloſsen im Wasser aufgelösten Schwefel nicht liegt, und also Schwefel und Arsenik sich nicht zum Erz verbinden können. Ich bin der ersten Meinung zugethan, seitdem ich fand, daſs *abgedampfte Arsenikkönigauflösung in Wasser zu einer weiſsen Rinde sich rings um die Abrauchschale ansetzt* bis keine Flüssigkeit mehr übrig war, in der ich durch das Vergröſserungsglas die feinste Krystallengestalt wie des weiſsen krystallisirten Arseniks erblickte.

*) S. 38.

1) der knoblauchartige Geruch, welchen die ver-
tige Substanz auf glühende Kohlen gestreut
breitet, nicht positiv die Anwesenheit des
niks beweisen könne, weil in Fäulnifs gera
thierische Substanzen zuweilen an sich schon
solchen Geruch haben, auch könne Knob
selbst in dem Magen zugegen seyn, und wei
ner die Salzsäure, Zink, Phosphor und die
len selbst einen ähnlichen Geruch verbre
eben so wenig sey, wenn die verdächtige
keinen solchen Geruch verbreitet, die Abwe
heit des Arseniks ausgemittelt, weil thier
Substanzen durch den beim Verbrennen ver
teten brenzlichen (empyreumatischen) Geruch
eigenthümlichen des Arseniks ersticken kö
Die Richtigkeit dieser Bemerkung bedarf k
weitern Erwähnung, nur muſs, keineswegs je
um den Geruch als ein sicheres Prüfungsmitt
vertheidigen, im allgemeinen hier angezeigt
den, daſs weder die angezeigten Substanzen
solchen ganz ähnlichen Geruch verbreiten,
daſs das Mitverbrennen thierischer Stoffe
knoblauchartigen Geruch ganz ersticken k
Vielmehr verbreitet der Arsenik beim Erhi
auf Kohlen s. w. einen so eigenthümlichen
ruch, daſs nach meiner Meinung der Geübte
nie mit einer andern verwechseln wird.

Eben so richtig ist auch die Widerlegung
Berichtigung der übrigen Prüfungsmittel als das
schmauchen eines Eisenblechs, die Zersetzung
Salpeters die Sublimation und das Niederschl
der metallischen Auflösungen. D... H. Verf
setzt nun seine Methode au... wel

eine möglichst geringe Quantität Arsenik durch 3 Reagentien

a. Kalkwasser.
b. Kupferammonium.
c. Geschwefeltes Wasserstoffgas.

angezeigt werden kann.

Zu diesem Ende wird

1) von dem Hrn. Verf. auf alles aufmerksam gemacht um die gröſst möglichste Quantität der verdächtigen Substanz herbei zu schaffen.

2) Wird ein Verfahren angegeben um den Arsenik geschieden von den übrigen Substanzen in einem aufgelösten Zustand zu erhalten, damit die Reagentien ungestört darauf wirken, und durch die hervorgebrachten Phänomene, die Gegenwart oder Abwesenheit desselben bestimmt anzeigen können. Und das besteht im Wesentlichen darin, daſs man die verdächtige Masse mit einer hinreichenden Menge Fluſswassers 6 Stunden lang kochen läſst, die durchgeseihete Flüssigkeit bis auf eine geringe Quantität verdampft, und dann die Reagentien anwendet, nachdem man die etwa vorhandene Säure, wodurch das Kupferammonium unwirksam bleiben konnte, durch ein Alkali, und das vorhandene Laugensalz, wodurch die übrigen 2 Reagentien unwirksam blieben, durch eine Säure neutralisirt hat.

3) Wird die Bereitungsart der Reagentien angegeben, welche als allgemein bekannt hier keiner Auseinandersetzung bedürfen. Besonders zweckmässig ist die Vorschrift, das Kalkwasser kochend heiſs anzuwenden, weil dadurch nicht nur die [illegible] ohlensäure verflüchtigt, sondern auch

eine gesättigte Auflösung der Kalkerde, bewirkt wird, damit die vielleicht ohnehin sehr verdünnte Arseniksolution nicht ohne Noth noch mehr verdünnt werde.

Die Feinheit der Reagentien wird von Hahnemann dahin angegeben, dafs dem Schwefelwasserstoffwasser die erste Stelle eingeräumt wird, darauf folgt das Kupferammonium, welches den Arsenik in einer Auflösung vom Verhältnifs wie 1 : 5000 noch anzeigt und zuletzt das Kalkwasser das bei einer Verdünnung im Verhältnifs wie 1 : 2100 noch jenen Präcipitat bildet; bei einer stärkern Verdünnung erfolgt dieser Präcipitat nicht, sondern bleibt aufgelöst in der Flüssigkeit.

§. 2.

Rose's Verfahren um das Daseyn des Arseniks durch Reduction desselben in metallischen Zustand darzuthun *).

Nach dieser klassischen Arbeit von Hr. Hahnemann ist in einem Zeitraum von 20 Jahren, wohl über dieses oder jenes pathologische Symptom der Arsenikvergiftung gestrittenworden, in Rücksicht der chemischen Ausmittelung hingegen ist, so viel mir bekannt, durchaus nichts erhebliches erschienen, sondern bei jeder gerichtlichen Untersuchung genau di

*) Die Abhandlung ist betitelt „Ueber das zweckmässigste Verfahren um bei Vergiftung mit Arsenik, letztern aufzufinden und darzustellen.

Journal für d. Chemie und Physik herausgegeben von Gehlen Bd. II. S. 665.

Hahnemann'sche Methode befolgt worden. Im Jahre 1806 zeigte nun Rose auf welche Art man in jedem Falle den vorhandenenen Arsenik von thierischen Substanzen scheiden und dergestalt aufgelöst erhalten kann, daſs man auſser dem Hervorbringen der bestimmten Erscheinungen durch die bekannten Reagentien den Arsenik selbst in geringerer Menge metallisch darstellen kann.

Die Methode ist in kurzem folgende. Wird bei der Obduction kein Arsenik in Substanz gefunden — denn ist dieſs der Fall, so versteht es sich von selbst, daſs blose Auflösung desselben in destillirtem Wasser nöthig ist, um sich durch die Reagentien von der Natur desselben zu überzeugen — wird also kein Arsenik in Substanz gefunden, dann wird der in kleinen Stücken zerschnittene Magen samt dem Inhalt in einer hinreichenden Menge destillirten Wassers gekocht, wozu nach Verhältniſs der Menge 2 bis Drachmen kali causticum gethan wird. Dieser durchgeseiheten dunkeln Flüssigkeit wird nunmehr, während des Kochens, so lang in kleinen Antheilen alpetersäure zugesetzt bis sie hell gelb wird und alles Fett sich geschieden hat. Der durchfiltrirten klaren gelben Flüssigkeit, wird nachdem sie durch Kali carbonicum beinahe gesättigt und zur Verflüchtigung der Kohlensäure einige Minuten gekocht worden, so lange kochendes und klares Kalkwasser zugesetzt, als noch ein Niederschlag erfolgt. Dieser ausgesüſste und getrocknete Niederschlag wird mit Th. geglühetem Kohlenpulver zusammen gerieben, in eine kleine beschlagene Retorte mit gut anpassender Vorlage bis zum Glühen erhitzt, wo dann der Arsenik in metallischer Gestalt sich sublimirt. Zur

leichtern Scheidung des Arseniks von der Kalkerde, besonders bei einem starken Ueberschuſs der letztern, vermischte Rose diesen Präcipitat nach mit ½ Th. trockne Boraxsäure und auf diese Art wurde jede Spur von Arsenik sublimirt. Die Zweckmässigkeit und Vortrefflichkeit dieses Verfahrens geht am sichersten aus dem Resultate der von dem Verf. angestellten Versuchen — an deren Genauigkeit und Richtigkeit wohl niemand zweifeln wird — selbst hervor, nach welchem Resultat, ⅛ Gr. Arsenik absichtlich mit allerlei thierische Substanzen gemengt unverkennbar und überzeugend in metallischer Gestalt abgeschieden worden ist.

Die Aethiologie dieses Verfahrens ist ungefähr diese: Es kann Fälle geben wo der Arsenik entweder so tief in die thierische Substanz eingedrungen ist, daſs er nicht durch das blose mechanische Abschaben der Magenhäute und Kochen in destillirtem Wasser (nach Hahnemann) ausgezogen werden kann *) oder daſs die Auflösung desselben so trübe und gefärbt ist daſs die Reagentien die bestimmten Phänomene nicht deutlich hervorzubringen im Stande sind. In diesen Fällen nun ist es nöthig, die thierische Substanz gleichsam chemisch aufzuschlieſsen, um dadurch die Auflösung des Arseniks zu erleichtern, und dieses wird vermittelst des Kali kausticum bewirkt. Da aber durch die Mitauflösung der thierischen Substanz die Flüssigkeit noch weit trüber und gefärbter, und die Wirkung der Reagentien noch unmöglicher geworden, so wird Salpetersäure angewandt, durch

*) Besonders bei gerichtlichen Untersuchungen der lange Zeit vergraben gewesenen Leichen.

welche die thierische Substanz gelb gefärbt und die Flüssigkeit hell und klar wird, wo dann, nach geschehener Sättigung der Säure, die Reagentien den Arsenik mit Bestimmtheit anzeigen, und zur Sublimation desselben die Verbindung des Arseniks, mit der Kalkerde bewirkt werden kann. Die Methode dieser Reduction selbst ist für sich klar un bedarf keiner Erörterung.

§. 3.

Jägers Verdienste in dieser Sache.

Im Jahre 1808 machte Doctor Jäger eine vollständige Abhandlung über die Wirkungen des Arseniks, bekannt *), dessen 2tes Kapitel die chemischen Zeichen der Arsenikvergiftung und die verschiedenen Methoden das Daseyn des Arseniks zu beweisen umfaßt, welches wir hier näher beleuchten wollen.

So gründlich diese Abhandlung überhaupt ist, eben so gründlich unterscheidet der Verfasser bei der Untersuchung der verdächtigen Masse um den Arsenik zu entdecken, die Methode nach der man durch gegenwirkende Mittel Verbindungen zu erhalten sucht, in welchen der Arsenik durch ckarakteristische Merkmale, die ihm allein in dieser Verbindung eigen sind, erkannt werden kann, von der Methode nach welcher man den erhaltenen Arsenik von allen

*) Dissertatio inaugnralis de effectibus arsenici in varios organismos nec non de indiciis quibusdam veneficii ab arsenico illati. Quam praesid. C. F. Kielmayer publ. def. Jan. 1808. auct. Georg Fr. Jäger Tubing. 78. 8. Auch im angef. Gehl. Journal für Chemie und Physik Bd. 6. Pag. 271 im Auszug von Dr. Sigwart.

andern Substanzen geschieden in reinem metallischen Zustand darzustellen strebt, um ihn durch seine eigenthümlichen physischen Eigenschaften mit Bestimmtheit zu erkennen, Ein Verfahren, welches eben zuerst Rose gelehrt hat.

Der Verfasser vergleicht nun zum Behufe der ersten Methode die Empfindlichkeit der 3 bekannten Reagentien, und unterscheidet in dieser Hinsicht wie vor ihm Pfaff die absolute Quantität Arsenik, welche vorhanden seyn muſs, damit die durch dieses oder jenes Reagens hervorgebrachte Wirkung noch deutlich erkannt werden könne, und 2) das Verhältniſs des Arseniks zum Auflösungsmittel oder dem Grade der Verdünnung.

So richtig nun auch die Theorie dieser Unterscheidung ist, so wahr auch die Argumentation ist, daſs Erstens die absolute Quantität des Arseniks so geringe seyn kann, daſs wenn sie durch ein Reagens präcipitirt wird, sie dem Auge nicht sichtbar bleibt, und daſs Zweitens das Verhältniſs des Arseniks zur auflösenden Flüssigkeit, ohne auf die absolute Quantität zu sehen, so geringe seyn kann, daſs die sogenannte Verwandtschaft der Masse über die Wahlverwandtschaft das Uebergewicht hat, so daſs die Wirkung des gegenwirkenden Mittels ganz aufhört: indem kein Reagens den absolut kleinsten Theil einer aufgelösten Materie, sondern nur einem relativ kleinsten in Rücksicht der Materie und des auflösenden Mittels anzeigt; so wahr dieſs alles der Theorie nach auch ist, so hat für das Praktische für den Versuch um die Feinheit eines Reagens zu prüfen, dennoch nur die Bestimmung des Verhältnisses des Arseniks zum Auflösungsmittel einen Werth, die

Bestimmung der absoluten Quantität hingegen wenig Bedeutung und es sind die Resultate, die der Verf. in dieser Hinsicht aufstellt, durchaus ungegründet. Denn die Bestimmung der absoluten Quantität einer Substanz für ein Reagens heifst doch, im vorliegenden Falle nichts anders, als die Festsetzung einer gewissen Quantität Arseniksolution. Nun ist es freilich wahr, dafs eben so wenig wie wir mit unendlich grofsen, eben so wenig können wir mit unendlich kleinen Quantitäten experimentiren, sondern es ist diefs nur in bestimmten Gränzen möglich; aber absolut lassen sich diese Gränzen nicht angeben, sondern sie werden aufser von der individuellen Sehkraft des Experimentators vorzüglich von den Gefäfsen, worin die Versuche angestellt werden, bestimmt.

Die nähere Erörterung der von dem Hrn. Verf. aufgestellten Resultate wird diese meine Behauptung zugleich verständigen und bestättigen.

Die Bestimmungen der absoluten und relativen Quantitäten des Arseniks für die drei Reagentien sind von dem Verf. dahin angegeben worden, dafs:

a) für das Kalkwasser die kleinste absolute Quantität Arsenik = $\frac{1}{40}$ Gr. ist; und die relative Quantität oder das Verhältnifs des Arseniks zum Auflösungsmittel wie 1 : 5000.

b) Für Kupferamonium die absolute Quantität = $\frac{1}{1000}$ Gr. und der Grad der Verdünnung wie 1 : 100,000.

b) Und dieselben Verhältnisse (wie b) auch für das dritte Reagens für das geschwefelwasserstoffte Wasser.

Werden nun beide Verhältnisse verbunden, heifsen die Resultate: die Quantität einer für Kal-wasser bis zum äufsersten verdünnten Arseniksol-tion, mufs, um von diesem Reagens noch deutli angezeigt zu werden, 75 Gr. betragen nach der Pr-portion 1: 3000 = $\frac{1}{40}$: 75. — Eben so mufs un denselben Umständen die verdünnteste Arseniksol-tion für Kupferammonium und für Aqua hydro-phurata 100 Gr. betragen (1: 100,000 = $\frac{1}{1000}$: 10 wo dann das Falsche dieser Angaben von sel klar ist.

Denn jedem drängt sich die Frage auf, we das Kalkwasser in einer Quantität von 75 Gr. Ar-seniksolution in dem Gefäfse *a* einen deutlich Niederschlag bildet, mufs nicht dieselbe Wirku auf die Hälfte dieser Quantität erfolgen, wenn d Versuch in einem Gefäfse *b* angestellt wird, welch von der Hälfte des Durchmessers als *a* ist? ind der gebildete Präcipitat in beiden Fällen diesel Höhe einnimt, und folglich mit gleicher Deutlich wahrgenommen werden kann. Denn offenbar beru die Deutlichkeit und Bestimmtheit, mit welcher Phänomene einer Präcipitation, oder einer verä derten Farbe in einer Flüssigkeit wahrgenomm werden, nicht auf der Quantitat der Flüssigkeit alle sondern auch auf der Höhe der Säule, die sie in d Gefäfse worin die Erscheinung vor sich geht bild Der Grad der Deutlichkeit steht daher in gerad Verhältnifs mit der Höhe der Flüssigkeit, so dafs einer verhältnifsmässig grofsen Quantität Flüssigke welche, in einem sehr weiten Gefäfs ausgegoss nur die Oberfläche des Bodens bedeckt, durch nicht bestimmt jene bewirkten Erscheinungen wa

nommen werden können, während sie in einem
hr kleinen Theil dieser Flüssigkeit, welcher in
nem Gefäſse von einem verhältniſsmässig kleinen
urchmesser eine bedeutende Höhe einnimmt, sehr
utlich und bestimmt wahrzunehmen sind *).

*) Man nehme an, daſs z. B. die Bestimmung von 100 Gr. Arseniksolution (für das Kupferamonium) sich auf einen Cylinder (die gewöhnlichsten und besten Gefäſse zu diesen Versuchen) beziehe, welcher einen Durchmesser von 8 Linien hat, so daſs die angegebene Quantität Arseniksolution in diesem Gefäſs eine Säule von 1 Zoll Höhe bilden wird, so ist es klar, daſs mit eben der Deutlichkeit als hier die Veränderung der Farbe und der gebildete Präcipität beobachtet wird, auch diese Erscheinungen bei der Hälfte dieser Quantität wahrgenommen werden wird, vorausgesetzt, daſs der Versuch in einem ähnlichen Gefäſs von einem halb so groſsen Durchmesser angestellt wird. Und man wird daher sofort unbeschadet der Deutlichkeit dieser Phänomene die Quantität der Flüssigkeit in dem Verhältniſs vermindern können, als der Durchmesser des Präcipitations-Gefäſses abnimmt. Ja selbst, wenn man eben durch die Gefäſse zu einer Gränze der möglichst kleinsten Quantität gelangt ist, die man nicht vermindern kann, so läſst sich von einer andern Art die Verminderung noch weiter fortsetzen. Die gewöhnliche Methode um die Reagentien anzuwenden ist nämlich, daſs man sie in eine gegebene Quantität z. B. der Arseniksolution eintröpfelt, nun kann auch das Verhältniſs umgekehrt werden, man kann nämlich die Arseniksolution, als ein Reagens auf die gegenwirkende Substanzen auf derselben Art anwenden und wird dann finden, daſs bei einer oder der andern dieser Substanzen (der Reagentien für Arsenik) wenige Tropfen von einer Arseniksolution nöthig sind, um die bestimmte Wirkung hervorzubringen. Wie dieſs besonders, was wir in der Folge sehen werden, in der That mit dem Kalkwasser der Fall ist.

Was hier theoretisch entwickelt wurde, das h
ich auch praktisch dargethan; indem ich alle Ver
che zur Prüfung der Feinheit der Reagentien
Gefäßen angestellt, welche aus Röhren verfe
einen Durchmesser von 3—6 Linien und eine Hö
von 1—2 Zoll hoben; übrigens auch noch u
zugespitzt sind, damit jede Kleinigkeit von ein
Präcipitat sich dahin ansammeln und deutlich e
kannt werden kann. Wenn nun diese Gefäße,
Durchschnitt kaum eine halbe Drachme destilli
Wasser fassend, zur Prüfung der Reagentien oft
bis zur Hälfte mit der möglichst verdünnten Au
sung des Arseniks gefüllt wurden, so ist es klar, d
da ich, mit einer so geringen Quantität von 15 o
höchstens 20 Gr. Arseniksolution dieselben Resul
wie Jäger erhalten habe, die Angabe desselben ü
die absoluten Quantitäten unrichtig seyn müss
Was hingegen die Bestimmung der relativen Qu
titäten des Arseniks oder die Verhältnisse dessel
zu dem Auflösungsmittel anbetrift, so fand ich
Angaben Jägers im allgemeinen vollkommen bes
tigt, und werde das wenige zu bemerkende in d
sten Abschnitt anzeigen.

Was nun die erste Methode anbetrifft, nach w
cher man den Arsenik nicht durch Verbindung
andern Substanzen, sondern gesondert von allen
dern durch die eigenthümliche Eigenschaft dessel
erkennen kann, so bestätiget der Hr. Verf., nach
er das Kennzeichen des knoblauchartigen Geru
gehörig gewürdigt (wie wir in der Folge noch se
werden) vollkommen [illegible]'sche Methode; u
fügt diesem Versuch [illegible]dern [illegible]lgen
Worten bei. (S. ang[illegible]on [illegible]d d

gef. Journ. der Chem. u. Phys. v. Gehlen Bd. 6. 303).

„Dieser Gattung von Versuchen kann man noch ne andere Methode zuzählen, die sich auf Davy's it andern Metallauflösungen angestellte Versuche ündet, welche es wahrscheinlich machen, dafs auch kleinste Quantität des Arseniks auch aus jeder üssigkeit, in der er aufgelöst ist, auch aus den ganischen Theilen, denen er anhängt, vielleicht mittst der Volta'schen Säule werde abgesondert wern. Aber obschon aus einem mit Arsenik getödeten Blatt eines Asphodelus fistulosus, das ich als nductor zwischen beiden Polen brachte, auf der gativen Seite der Arsenik abgesondert erschien, so ırde er doch aus 60 Gr. einer Arsenikauflösung die Gr. weifsen Arsenik enthielt, keinesweges abgeıdert, uneracñtet ich sie 24 Stunden im Kreise er Volta'schen Säule hatte, deren mit denen mit zwasser befeuchteten Papieren in Berührung steıde Oberfläche des Kupfers und Zinks 300 Quadzoll betrug. Möglich wäre es aber doch, dafs Säuvon gröfserm Umfange dergl. sich Davy bediente, Stande wären den Arsenik abzusondern und ges wäre es der Mühe werth diese Versuche weiter verfolgen, die sowohl dem gerichtlichen Arzt, dem Physiologen zu Statten kommen würden."

Zuletzt macht der Hr. Verf. der Rose'schen Mede den Vorwurf „dafs wenn zufällig die Sublition gestört wird alle Beweisfähigkeit der Vergifg damit verloren gehe, und dafs man durch Subation auch nicht so geringe Mengen entdecken n wie durch Reagentien. Daher man auch durch kende Mittel kleine Quantitäten der flüssigen

Masse untersuchen muſs, wodurch es fast unmöglich wird, den Arsenik nicht zu entdecken. Die Widerlegung dieses Vorwurfs im folgenden Paragraph.

§. 4.

Roloff's Verfahren um die Gegenwart des Arseniks auszumitteln.

Vor kurzer Zeit hat der rühmlich bekannte Dr. Roloff einen Aufsatz über diesen Gegenstand der königl. Societät zu Göttigen zugeschickt *) wovon in den Göttingischen gelehrten Anzeigen ein umständlicher Auszug **) und Nachtrag ***) mitgetheilt wurde.

Was aus diesem Auszug hervorgeht ist, daſs der Hr. Verfasser eine solche Methode um den verborgenen Arsenik im vergifteten menschlichen Körper zu entdecken aufstellt, welche die bisher bekannten nicht nur an Einfachheit und Leichtigkeit weit übertreffen, sondern auch nie fehlschlagen soll. Ob diese Methode wirklich von der Art ist, wird die nähere Darstellung derselben zeigen. Wenn der Hr. Verf. bei der Kritik der bekannten Reagentien das Kupferamonium aus dem Grunde als unpassend verwirft, weil wenn ein wenig Gärbestoff zugegen (wie Rose anzeigt) der Arsenik nicht entdeckt werden kann, und das Kalkwasser, weil es nach Jäger auch einen Präcipitat bildet wenn eine vegetabilische Säure

*) Betitelt: De nova quadam arsenici in hominum exstinctorum cadaveribus relegendi indeque restituendi arte.

**) N. 68. pag. 669.

***) N. 71. pag. 712.

ugegen ist, so ist es auffallend, dafs er es ganz über-
ieht, dafs auch die Wirkung des schwefelwasser-
offigen Wassers durch die Gegenwart eines freien
augensalzes verhindert wird, wie bereits Hahne-
nann erwähnt hat. Freilich kann dieses Hindernifs
urch Neutralisirung des Laugensalzes aus dem Wege
eräumt werden, aber eben so leicht können jene
ubstanzen, welche die Wirkung des Kupferamoni-
ms und des Kalkwassers stören, beseitigt werden.

Um allen Zweifel zu heben, fährt dieser Aus-
ug fort, sey die Reduction des Arseniks das Beste,
ozu Rose zwar eine Methode angegeben, die aber
rer Weitläuftigkeit und Unsicherheit wegen ver-
orfen und wozu daher eine neue Methode vom
erf. angegeben wird *). Um die verdächtige Masse
r Untersuchung auf Arsenik vorzubereiten, giebt
r Hr. Verf. ein verschiedenes Verfahren an, je
chdem der Arsenik unaufgelöst als Pulver, oder
fgelöst im Magen gefunden wird. Dafs man im
sten Fall eine blose Auflösung des Pulvers im de-
llirten Wasser zu bewirken braucht, bedarf wohl
iner besondern Erwähnung. Im 2ten Fall hingegen
rd nicht, wie nach Rose's Vorschrift der Magen
t den Contentis zugleich und auf einmal, sondern
es besonders einer Untersuchung unterworfen.
d zwar so, dafs bei der Untersuchung der Con-
ta, wider die Rose'sche Methode erst die Sal-

*) Im Nachtrage wird dieses Urtheil dahin gemildert, dafs die Rose'sche Methode nicht an und für sich unsicher sey, sondern es nur deshalb werde, weil, wenn während der Sublimation das Gefäfs zerbrechen sollte, das corpus delicti verloren gehe.

petersäure und dann das Laugensalz, angew
wird. Eine Veränderung, wozu der Verf. ke
Grund angiebt, der um so auffallender ist, da
der Untersuchung des Magens selbst genau n
Rose's Vorschrift erst das Kali und dann die Sa
tersäure angewandt wird.

Der einzige wesentliche Unterschied zwis
dem Rose'schen Verfahren und dem des Verfas
ist, daſs statt nach jenem der aufgelöste Ars
durch Kalkwasser, nach diesem durch schwefelw
serstoffiges Wasser, niedergeschlagen wird.

Ich muſs um Entschuldigung bitten, wenn
um die Rose'sche Methode gegen die Einwürfe
Jäger und Roloff zu vertheidigen auf kurze Zeit
dem vorliegenden Gegenstand abschweife.

Der verewigte Rose, unter dessen Schüler zu
hören ich mit inniger Dankbarkeit stets anerken
werde, war einer von den Schriftstellern, denen
bei ihren Arbeiten lediglich um Ueberlieferung
ihnen eigenthümlichen und Gediegenen und um
reicherung der Wissenschaft mit neuen Wahrhe
zu thun ist. Daher die auffallende Kürze, d
welche sich die Rose'schen Arbeiten *) auszeichn
mit Hinweglassung alles dessen, was über den
sprochenen Gegenstand schon als bekannt voraus
setzen ist. Diese Kürze ist auch in der vorliegen
Abhandlung über den Arsenik bemerkbar.

*) Man denke sich z. B. die wenig Blätter füllende A
über die Amethyste unter der Hand eines gewöhnli
Schriftstellers, und es ist keine Frage, daſs sie zu e
voluminösen Werke angewachsen wäre.

Ueberflüssig schien es, in dieser erst anzuzeigen, dafs wenn der Arsenik in Substanz zugegen, man das weitläufige Verfahren ersparen könne und denselben allein in Wasser aufzulösen braucht; unnöthig darauf aufmerksam zu machen, dafs man die verdächtige Flüssigkeit durch die Reagentien erst prüfen solle, ehe man den gesammten Arsenik durch das Kalkwasser präcipitirt; denn diefs konnte Rose um so nothwendiger, als etwas, was sich von selbst versteht, voraussetzen; da er ein Verfahren um den Arsenik regulinisch darzustellen angab und man doch vorher das Daseyn desselben anderweitig erkannt haben mufs.

Mit einem Worte, der Zweck der ganzen Abhandlung sollte durchaus kein anderer seyn, als eine Methode anzugeben, wie man eine sehr geringe Quantität Arsenik metallisch darstellen kann, welches den überzeugendsten Beweis von dem Daseyn des Arseniks abgiebt. Zu diesem Ende mufste er jedoch ein Verfahren aufstellen, nach welchem man in jedem Falle den Arsenik dergestalt aufgelöst erhält, dafs jedes Reagens und folglich auch das Kalkwasser mit Bestimmtheit darauf wirken kann. Diefs alles gehet so deutlich aus Rose's Aufsatz hervor, dafs es in der That befremdet, wie Jäger dieser Methode den angeführten Vorwurf machen konnte, als wenn Rose die Vorschrift ertheilt hätte, dafs man nur die regulinische Darstellung des Arseniks bewirken solle, mit Vernachlässigung der Prüfung der andern Reagentien, und wie auch Roloff dieser Methode dasselbe vorwerfen konnte, nachdem dieser

Einwurf bereits durch Gehlen *) widerlegt w[...]den ist.

Ich komme zu meinem Gegenstande zurück.

Was nun die wesentlichen Veränderungen [...] betrifft, die der Hr. Verf. mit der Rose'schen M[...]thode vorgenommen, nämlich erstens die Contenta [...] den Magen nicht zusammen, sondern einzeln zu [...]tersuchen und zweitens den Arsenik nicht durch Ka[...]wasser sondern durch Hydrothionwasser, zu praci[...]tiren, so läfst sich der Zweck der ersten Verän[...]rung, dafs wenn die erste Sublimation des aus d[...] Contentis erhaltenen Niederschlags misglücken sol[...] man eine zweite durch die Behandlung der Ein[...]weide selbst veranstalten kann, derselbe Zweck [...] ich läfst sich nach Rose's Verfahren bei weitem lei[...]ter erreichen, wenn man den erhaltenen Nied[...]schlag des gesammten (in den Contentis und d[...] Magen enthaltenen) Arseniks nicht auf einmal so[...]dern theilweise sublimirt **).

---

*) a. a. O. Bd. VI. pag. 505.

**) Auch müssen diejenigen, welche die Roloff'sche Vorsch[...] befolgen wollten, vor dem schädlichen Irrthum gew[...] werden, dafs wenn bei der Prüfung der Contenta kein [...]senik entdeckt wird, diefs einen vollständigen Be[...] von der Abwesenheit des Arseniks abgebe, und [...] Untersuchung der Eingeweide als überflüssig unterlassen [...]den könne. Denn es ist wohl denkbar, dafs durch die L[...] der Zeit der in dem Magen enthalten gewesene Arseni[...] die thierische Substanz der Magenhäute selbst eingedru[...] und sich gleichsam chemisch mit ihnen verbunden hat; [...] in diesem Falle kann nur bei der Untersuchung der [...]geweide der Arsenik entdeckt werden, während in [...] Contentis auch keine Spur gefunden zu werden braucht.

Auch die zweite wesentliche Veränderung, die Roloff mit der Rose'schen Methode vorgenommen, scheint nicht zweckmässig zu seyn; denn wenn auch der Empfindlichkeit wegen das Hydrothionwasser vor dem Kalkwasser als Reagens auf Arsenik den Vorzug verdient, so ist doch um den aufgelösten Arsenik niederzuschlagen und aus dieser Verbindung (des Präcipitats) den Arsenik durch Sublimation auszuscheiden, das Kalkwasser weit vorzuziehen, weil aus dem Kalkarsenik der Arsenik sich leichter und reiner darstellen läfst, als es aus dem geschwefelten Arsenik je der Fall seyn kann, wie es selbst durch das, was der Hr. Verf. darüber aussagt, am deutlichsten bewiesen wird. Am Schlufse jenes Auszuges wird nämlich angegeben, dafs von 2,25 Gr. des Niederschlages 0,125 Gr. sublimirter Arsenik (also ungefähr $\frac{1}{20}$ des Niederschlages) gewonnen wurde, und dieses verhielt sich als *Arsenikmetall mit etwas Schwefel.*

ZWEITER ABSCHNITT.

Zusammenstellung der längst bekannten und einiger neueren Momente, um das Daseyn des Arseniks zu beweisen.

Um das wenige was ich als neu den bisherigen verdienstlichen Arbeiten hinzuzufügen habe in ein gehöriges Licht zu stellen und besonders um dem Mifsverständnifs vorzubeugen, als wenn ich mit meinen geringen Entdeckungen das bis jetzt bekannte Verfahren entbehrlich zu machen glaubte, werde ich die berichtigten Resultate aller in dem ersten Abschnitt dargestellten Untersuchungsweisen in kurzem

hier aufstellen und die wenigen eigenen Beobachtun-
gen daran reihen.

§. 1.

Was die Vorbereitung der verdächtigen Mas-
um auf Arsenik geprüft zu werden anbetrifft,
leidet es keinen Zweifel, dafs die Rose'sche Method
der Hahnemann'schen bei weitem vorzuziehen is
weil es, wie oft erwähnt, Fälle geben kann, w
nach der letztern der Arsenik entweder unaufgelö
bleiben, oder wenigstens nicht mit Bestimmtheit e
kannt werden kann. Auch scheinen die wenigen Ve
änderungen, die Roloff vergenommen, wie oben a
gegeben worden, unwesentlich ja selbst unzwec
mässig.

§. 2.

Zu dem was Jäger über den Grad der Empfin
lichkeit der drei Reagentien auf Arsenik angegebe
ist noch folgendes hinzuzufügen.

1) Das Kalkwasser kann keinesweges noch auf ei
Arsenikauflösung wirken; welche so verdünnt i
dafs das Verhältnifs des Arseniks zum Wasser w
1 : 3000 ist; sondern ich fand, dafs die Verdü
nung höchstens nur bis zum Verhältnifs 1 : 20
gehen kann, doch habe ich mich bei meinen Ve
suchen nur des Kalkwassers an der gewöhnlich
Temperatur bedient. Hingegen ist dieses Reag
in Hinsicht der erforderlichen absoluten Quanti
des Arseniks weit empfindlicher als Jäger es a
gegeben, da ein einziger Tropfen Arsenikauflösu
(von Verhältnifs 1 : 1000) eine schnelle und de
liche Trübung und Präcipitation im Kalkwas

bewirkte. Demnach ist die absolute Quantität des Arseniks für das Kalkwasser nicht $\frac{1}{40}$ sondern ungefähr $\frac{1}{1000}$ Gran.

Im allgemeinen muſs ich hier anzeigen, daſs es rathsamer sey, bei der Anwendung dieses Reagens auf Arsenik, die Arseniksolution in das Kalkwasser, und nicht wie gewöhnlich verkehrt das Kalkwasser in die Arseniksolution zu gieſsen, weil, wie bereits Hahnemann angegeben, die Verbindung des Kalkarseniks durch jede Säure und selbst durch einen Ueberschuſs von Arsenikauflösung auflöslich wird, welches bei einem Ueberschuſse des Kalkwassers hingegen nicht der Fall ist.

2) Die Angabe Jägers, daſs das Kupferammonium auf eine so weit verdünnte Auflösung, daſs der Arsenik nur den $\frac{1}{100000}$ des ganzen Gewichts beträgt, dennoch eine Reaction hervorbringt, fand ich vollkommen bestätiget, die absolute Quantität des Arseniks hingegen kann von $\frac{1}{1000}$ Gr. zu $\frac{1}{2000}$ Gr. und noch mehr vermindert werden.

Bemerkt muſs hier werden, daſs bei der Untersuchung der Empfindlichkeit dieses Reagens, es durchaus nöthig ist Gegenversuche mit bloſsem destillirten Wasser zu machen, weil, was weder Pfaff noch Jäger, noch, so weit mir bekannt, irgend jemand berücksichtiget hat, das gesättigte reine Kupferammonium *) mit destillirtem Wasser vermischt sogleich eine Trübung und nach einiger Zeit einen starken Bodensatz bildet, und man daher blos durch das Vergleichen der Farbe den Niederschlag, welcher

*) Durch Digestion des kaustischen Ammoniums über reine Kupferspäne beim freien Zutritt der Luft bereitet.

durch Arsenik erfolgt, von dem durch Wasser be
wirkten unterscheiden kann, da jener eine meh
oder weniger grüne, dieser hingegen eine reine bla
Farbe hat. Dieser Niederschlag, welcher beim Ver
mischen des Kupferammoniums mit reinem Wass
entsteht, ist eine bloſse Verbindung von Kupfer un
Wasser (Kupferhydrat) wie es Proust in seiner Al
handlung über diesen Gegenstand angiebt *) und wi
durch mit demselben angestellten Versuche, ich mi
vollkommen überzeugt habe.

3) Auch den von Jäger aufgestellten Grad der Em
pfindlichkeit des schwefelwasserstoffigen Wass
fand ich vollkommen bestätigt, nur kann die a
gegebene absolute Quantität von $\frac{1}{1000}$ ebenfa
bis auf $\frac{1}{2000}$ vermindert werden. In Rücksi
der Bereitung des Hydrothionwassers ist die Vo
schrift von Proust aus dem Grunde die bes
weil wenn das geschwefelte Wassergas nicht a
einem Schwefel-Metall sondern aus einer Schw
felleber bereitet wird, man es nie rein sond
immer mit etwas kohlensaurer Luft vermis
erhält, wodurch das damit geschwängerte Was
an Empfindlichkeit verliert.

Auch hier sind, um Irrthümer zu vermeid
Gegenversuche durch Aussetzen von unvermischt
schwefelwasserstoffigen Wasser an die atmosphä
sche Luft zu empfehlen. Denn so wie durch A
senik in kürzerer oder längerer Zeit ein gelber N
derschlag erfolgt, so wird sich nach einiger Zeit
diesem Reagens selbst, durch Einwirkung der L
ein mehr oder weniger gelb gefärbter Niedersch

*) S. Gehlens Journal f. Chemie Bd. 6. S. 555.

von Schwefel bilden, und man kann nur durch Vergleichung die Natur dieses Niederschlags erkennen.

§. 3.

Ich glaube nichts Ueberflüssiges unternommen zu haben, indem ich zu diesen bekannten Reagentien eine neue Substanz als ein 4' Reagens ausgemittelt habe, weil in demselben Verhältnifs, als die Reagentien für eine Substanz vermehret werden, auch die Beweiskraft für oder wider die Gegenwart derselben einen höhern Grad von Gewifsheit erlangt.

Dieses neue Reagens ist das

Chameleon minerale, alkalinischer Braunstein.

Die Eigenschaft, wodurch ich diese Substanz zu einem Reagens zu erheben mich berechtigt glaubte, ist nicht neu und von mir entdeckt, sondern von dem scharfsinnigen Beobachter Scheele wahrgenommen und bekannt gemacht worden. In seiner Abhandlung über den Braunstein *) heifst es nämlich: Wenn man fein geriebenen Arsenik zu dem im Flusse stehenden laugensalzigen Braunstein hinzuthut, so vergehet die grüne Farbe und wird weifs. Dafs diese Erscheinung wie auf trocknem so auch auf nassem Wege erfolgt, versteht sich wohl von selbst und es ist auffallend, dafs in so wenig chemischen Handbüchern diese Eigenschaft des Arseniks erwähnt wird **).

*) K. Acad. Handl. Vol. XXXV. 1774. S. 180; durch diese Beobachtung wurde dieser Naturforscher zu der Entdeckung der Arseniksäure geleitet.

**) Unter den Werken, die ich in dieser Hinsicht nachgesehen, fand ich weder von Gren, noch von Hildebrandt, noch von Thomson, Baumé und Göttling, sondern nur von Fourcroy

Ich war daher, indem ich vor mehrern Jahren Cham. mineral. in andern Hinsichten untersuch auch besonders auf diese Eigenschaft des Arsen aufmerksam und fand, daſs eine Arsenikauflösung rothe Farbe, als die letzte im Farbenwechsel d Auflösung dieser Substanz in Wasser, selbst d noch schnell vernichte und in eine gelbe verwa wenn sie eine geringe Quantität Arsenik aufg enthält. Ich kam daher auf den Gedanken, ob n das Cham. mineral. als ein Reagens auf Arsenik braucht werden könnte. Auch gaben mir die da ligen ohngefähren Versuche zum Resultat, daſs Arsenikauflösung, worin der Arsenik $\frac{1}{8000}$ des g zen Gewichts betrug, noch deutlich die rothe Fa vernichte und eine gelbe herstelle.

Bei einer nähern Untersuchung, die ich Zwecke dieser Abhandlung nunmehr unternahm, ich nicht nur jenes Resultat bestätiget, sondern fand auch, daſs dieser Substanz derselbe Grad Empfindlichkeit wie dem Kupferammonium und Hydrothionwasser zukommt, indem sie auf eine senikauflösung, welche $\frac{1}{100000}$ Arsenik enthält, deutlich reagirt.

Um das Cham. mineral. als ein Reagens an wenden, wird es in reinem destillirten Wasser gelöst, nach dem Verschwinden der übrigen die

---

im Systeme des connoissances chymique Tom. V. pag diese Erscheinung angeführt. Aber hier wird eben wie bei Scheele, von einer Vernichtung aller Farbe ge chen, da doch, eben so wie das Verschwinden der hergehenden, das Erscheinen einer gelben Farbe de wahrzunehmen ist.

:heinung einer schönen rothen Farbe abgewartet nd in diese rothe Flüssigkeit nun die Arseniksolu- on gegossen. Bei meinen Versuchen hierüber fand h, dafs um die rothe Farbe von 15 Tropfen dieser lüssigkeit zu vernichten und eine gelbe herzustellen:

a. Von der Arsenikauflösung welche $\frac{1}{1000}$ Arsenik enthält Ein einziger Tropfen.

b. Von der Arsenikauflösung welche $\frac{1}{5000}$ Arsenik enthält drei Tropfen.

c. Von der Arsenikauflösung worin $\frac{1}{10000}$ Arsenik 15 Tropfen.

d. Von dem Arsenik im Verhältnifs 1: 100,000 angewandt 20 bis 25 Tropfen erforderlich waren *).

Indem ich nun aber die Vorzüglichheit dieser ıbstanz als ein Reagens dargethan, ist es zugleich ɔthwendig auf die Umstände, die ihrer Wirkung tgegen sind, aufmerksam zu machen, und diese ıd:

dafs diese rothe Farbe, wenn die Flüssigkeit lange der atmosphärischen Luft ausgesetzt bleibt, ebenfalls gänzlich verschwindet. —

---

*) Es versteht sich von selbst, dafs diese Bestimmungen der absoluten Quantitäten des Arseniks nur relativ für diejenige Auflösung des Chameleons wahr sind, mit der ich eben diese Versuche angestellt, und dafs wenn jene Auflösung, deren rothe Farbe sehr stark war, noch mit Wasser verdünnt geworden wäre, in eben diesem Verhältnifs auch weniger Arsenikauflösung zur Farbenverwandlung erforderlich gewesen wäre, dafs daher dieses Reagens in Rücksicht der absoluten Quantität Arsenik, welche erfordert wird um eine deutliche Reaction hervorzubringen, die andern Reagentien noch übertrifft.

2) Daſs die schwefelige Säure ebenfalls diese E[illegible]schaft hat, die rothe Farbe schnell zu vernic[illegible]

3) Auch die Laugensalze vernichten diese röth[illegible] bewirken eine grünliche Farbe.

Diese Umstände müssen zwar wohl berück[illegible]tiget werden, sind aber keinesweges im Stande, [illegible] Werth dieser Substanz, als ein empfindliches [illegible]gens auf Arsenik, zu schmälern.

Denn was den ersten Umstand anbetrifft, so [illegible] er um so weniger zu einem Irrthum Veranla[illegible]geben, weil durch die Wirkung des Arseni[illegible] rothe Farbe augenblicklich, durch den Einfluſ[illegible] atmosphärischen Luft aber erst nach langer [illegible] (12—24 Stunden verschwindet.

Das 2te und 3te Hinderniſs für dieses Re[illegible] kann sobald die verdächtige Masse nach der R[illegible]schen Methode behandelt wird (durch die Wi[illegible] der Salpetersäure) gar nicht vorhanden seyn. [illegible] unterscheidet sich die Wirkung der schwefe[illegible] Säure von der des Arseniks, daſs jene die rothe F[illegible] blos vernichtet und die Flüssigkeit farbenlos m[illegible] Arsenik aber eine deutliche Farbe erzeugt, w[illegible] ähnliche Unterschied auch bei dem Laugensalze [illegible]findet.

Diese Umstände können daher eben so [illegible] obige Substanz aus der Reihe der Reagentien für [illegible]senik verdrängen, als die von Rose und Jäger [illegible]zeigten Umstände das Kupferammonium und Kalkwasser. Vielmehr erhöhet es den Werth [illegible] Reagens, wenn auch diejenigen Substanzen, die [illegible] Wirkung begegnen, bekannt sind und leicht [illegible]tiget werden können.

§. 4.

So grofs nun auch die Beweiskraft ist, welche
› 4 Reagentien für oder wider die Anwesenheit
Arseniks geben, so bleibt dennoch als der si-
ste und vollständigste positive Beweis von der
enwart des Arseniks die Darstellung desselben im
linischen Zustand, und Rose hat sich daher gro-
Dank erworben, indem er eine so vorzügliche
hode zur Reduction des Arseniks bekannt gemacht
Nach dem was im ersten Abschnitt angegeben
de, sind die Veränderungen, die Dr. Roloff mit
er Methode vorgenommen, nicht ganz zweckmäs-
ınd das Präcipitiren des Arseniks durch Kalkwas-
zum Zweck der Sublimation, dem durch Hydro-
nwasser weit vorzuziehen.

Wenn es nun aber auch Männern wie Rose und
off gelungen ist, durch dieses Verfahren selbst
r. Arsenik metallisch darzustellen, so läfst sich
ı diese Sorgfalt und Genauigkeit, mit der solche
urforscher arbeiten, nicht so allgemein voraus-
en, dafs jeder gerichtliche Arzt, wie es doch bei
hen Fällen nöthig ist, ein gleiches Resultat er-
en wird. Und ich glaube daher wohl einigen
k zu verdienen, wenn ich ein Verfahren bekannt
he, nach welchem man eine sehr kleine Quan-
Arsenik auf eine äufserst leichte und sichre Art
linisch darstellen kann. Und dieses Verfahren
eht in der blosen *Anwendung des Galvanismus*
die arsenikhaltige Flüssigkeit.

Es ist wohl gleichgültig hier anzuführen, dafs ich
mir noch Jägers angeführte Dissertation bekannt
konnte dieses Verfahren mit glücklichem Erfolg
wandt habe, sondern ich will [illegible] nzei-

gen, dafs obgleich Jäger, laut der oben zu d
Behufe angeführten Stelle, uns wenig Hoffnun
lassen eine kleine Quantität Arsenik durch ein
wöhnliche galvanische Säule regulinisch darz
len, da er selbst $\frac{1}{4}$ Gr. Arsenik nicht redu
konnte, ich bereits im Sommer des Jahres 1808 $\frac{1}{11}$
selbst $\frac{1}{12}$ Gr. Arsenik regulinisch darstellte.

Der Grund dieses glücklichen Erfolgs m
Versuche liegt nicht, wie man durch jene angef
Stelle leicht glauben könnte, darin, dafs ich
weit mächtigere Säule, als Jäger angewandt, viel
bediente ich mich niemals einer gröfsern
als von 50 Quadrat Zoll Fläche, und oft selbs
einer einfachen Kette mit demselben sichern
folg *); sondern es liegt wohl der Grund in der
der Anwendung des Galvanismus selbst.

---

*) Es ist in der That merkwürdig, dafs eben so wie
der Entdeckung der Volta'schen Säule die meisten
rimentatoren von der einfachen Kette abgeleitet
und alle galvanische Erscheinungen nur durch Säule
vorzubringen glaubten, eben so sind durch die wi
Davy'schen Versuche, in unsern Tagen viele zu dem
ben verleitet worden, jede beabsichtigte bedeutende
kung nur durch eine sehr mächtige Säule hervorbring
können. Wie allgemein diese Vorstellung geworden
weist unter andern die geringe Zahl der Naturfo
welche gegenwärtig ihre Beschäftigung mit dem Gal
mus bekannt machen. Es wird mir daher verziehen
den, wenn ich bei dieser Gelegenheit etwas all
bekanntes wiederhole, dafs nämlich die einfache Ket
eben derselben specifischen Kraft als die mächtigste
sey, und ihre Wirkung sich nur quantitativ unters
und dafs bei einem beabsichtigten Erfolg die Mächt
der galvanischen Säule im verkehrten Verhältnifse d

Zwar hat Jäger nicht bestimmt angegeben, wie den Galvanismus auf die arsenikhaltige Flüssig- angewandt hat, aber aus dem, was er von dem t des Asphodelus fistulosus angegeben, ist es hst wahrscheinlich, dafs er beide Pole unmittel- in die arsenikhaltige Flüssigkeit geleitet hat, und st leicht begreiflich, dafs ihm dann die Reduction Arseniks nicht glücken konnte. Ich habe hin-

---

orderlichen Zeit stehe. So z. B. sind die wichtigen Zer- etzungen der Salze in Grundlage und Säure, eben so si- cher und leicht durch einfache Ketten als durch grofse Säulen zu bewirken; nur wird um eine bestimmte Quan- ität eines Salzes in seine Bestandtheile zu zerlegen, eine m Verhältnifse der Mächtigkeit der Säule kleinere Zeitein- eit als bei der einfachen Kette erforderlich seyn. Dafs ber bestimmte Erscheinungen nur durch starke Säulen, iemals aber durch schwache oder gar durch ein- ache Ketten hervorgebracht werden können, liegt nicht twa in einer specifischen Verschiedenheit der galvanischen raft, sondern in andern Umständen, welche zu erörtern nich zu weit von meinem Gegenstande entfernen würde; ur das Eine mag als Beispiel noch angeführt werden, die Reduction der Alkalien kann aus dem Grunde durch leine Säulen oder einfache Ketten nicht bewirkt werden, veil das durch diese schwache galvanische Kraft in einem eitmoment erzeugte kleine Theilchen (Minimum) von Me- all durch die umgebende atmosphärische Luft u. s. w. chneller vernichtet (oxydirt) wird, als sich ein 2tes, 3tes . s. f. Theilchen dazu verbinden kann um sinnlich wahr- enommen zu werden. Dafs Roloff, welcher die Jägersche Dissertation genau kannte, in seiner eben angeführten Ab- andlung nicht nur die Reduction des Arseniks durch Gal- anismus nicht versucht, sondern selbst nicht erwähnt hat, ührt vielleicht von obiger Meinung her.

gegen, wie nothwendig, blos den negativ[en Pol]
der Säule (oder der einfachen Kette) in unmitt[elbare,]
den positiven Pol aber in mittelbare Berühru[ng mit]
der arsenikhaltigen Flüssigkeit gebracht und d[ie vor-]
ausgesehene Wirkung erfolgte. Der Apparat [zu die-]
ser Reduction des Arseniks durch Galvanism[us ist]
eben so einfach als die Versuche selbst. Eine R[öhre,]
deren untere Oeffnung durch Blase verschloss[en ist,]
worin die arsenikhaltige Flüssigkeit enthalte[n ist,]
wird in ein Gefäfs mit Wasser gesetzt, und i[n die-]
ses der positive Pol der galvanischen Säule ge[leitet,]
während die Arsenikauflösung mit dem neg[ativen]
Pol durch die obere Oeffnung der Röhre in [unmit-]
telbarer Berührung ist. Die Verbindung des n[egati-]
ven Pols mit der Arsenikauflösung wird am z[weck-]
mässigsten vermittelst eines Gold- oder Ku[pfer-]
drahts, allgemein vermittelst eines Metalldrahts, [wel-]
cher keine weifse Farbe hat, bewirkt, dami[t der]
reducirte Arsenik leicht und bestimmt erkannt [wer-]
den kann.

Dieselbe Vorrichtung dient auch zur An[wen-]
dung der einfachen Kette: der negative Gold-[oder]
Kupferdraht ist nämlich mit einem Zinkstab [ver-]
bunden, welcher in dem äufsern die Röhre umgeb[enden]
Wasser stehet — worein zur Erhöhung der el[ektri-]
schen Spannung etwas Säure gemischt wird.

Nach Verhältnifs der Mächtigkeit der gal[vani-]
schen Säule und der Quantität der aufgelöste[n Ar-]
seniks wird in kürzerer oder längerer Zeit der [Ar-]
senik reducirt und zwar so, dafs er den neg[ativen]
Draht mehr oder weniger stark metallisch über[zieht.]

Bei der Anwendung der einfachen Kette sind
:h Verhältnifs des aufgelösten Arseniks 12 bis 24
nden ja oft mehrere Tage zur Reduction nöthig.
Dafs die Verdünnung der Arseniksolution auf die
wendung des Galvanismus keinen Einflufs hat,
vohl jedem, der mit der galvanischen Kraft näher
annt ist, an und für sich klar. In Rücksicht der
oluten Quantität hingegen glaube ich für die ein-
ıe Kette $\frac{1}{10}$ Gr.; für eine Säule von 50 Plattenpaaren
1 Zoll Durchmesser (eine gröfsere Säule fand
für überflüssig anzuwenden) hingegen $\frac{1}{80}$—$\frac{1}{60}$ be-
ımen zu können. Bei diesen Quantitäten war
ılich der angelegte metallische Arsenik nicht nur
tlich zu erkennen, sondern es entwickelte auch
Draht wenn er erhitzt wurde, jenen dem Arsenik
nthümlichen Knoblauch ähnlichen Geruch.

§. 5.

Schon im ersten Abschnitt habe ich dieses cha-
eristische Kennzeichen des Arseniks, nämlich den
:ifischen Geruch, wider die Einwürfe Hahnemanns
vertheidigen gesucht, und ich glaubte, dafs dieses
so mehr geschehen müsse, weil nach meiner Mei-
g in der Reihe der Erscheinungen, welche die
enwart des Arseniks vollständig beweisen sollen,
Prüfung des eigenthümlichen Geruchs durchaus
t fehlen darf. Und wenn die Reduction des
eniks wirklich einen höhern Beweis als die che-
:hen Reagentien darbietet, so liegt der Grund
t in der äufsern physischen Eigenschaft, dem
allischen Ansehen, dem Glanz u. s. w. indem
ırch der Arsenik nicht so deutlich und auffal-
von andern metallischen Substanzen unterschie-

den werden kann (welche ebenfalls sowohl du
Sublimation als durch Galvanismus reducirt wer
können) sondern darin, dafs durch eine sehr kl
Quantität metallischen Arseniks der eigenthüml
Geruch wahrgenommen werden kann. Und auc
dieser Hinsicht ist die Reduction durch Galvanis
der auf chemischem Wege weit vorzuziehen, weil
der Draht, woran sich der metallische Arsenik
gesetzt, blos erhitzt zu werden braucht, um di
Geruch zu verbreiten, hingegen hier die kl
Quantität des sublimirten Arseniks, erst von
Gefäfse worin die Sublimation stattgefunden, l
gemacht werden mufs, welches oft nicht so le
seyn möchte. Dafs $\frac{1}{8}$ Gr. Arsenik (durch Galva
mus reducirt) deutlich diesen Geruch verbre
kann, habe ich mich durch wiederholte V
suche überzeugt. Auch über die Natur dieses
ruchs, oder über die Umstände, bei welchen er
steht, fand ich für nöthig einige Versuche anzu
len; denn es war mir durchaus unglaublich,
wie es in so vielen Handbüchern angegeben w
sowohl der metallische als oxydirte Arsenik —
gleichen Umständen — diesen knoblauchartigen
ruch entwickeln solle.

Die Versuche, die ich in dieser Hinsicht a
stellt, geben folgende Resultate:

1) Metallischer Arsenik entwickelt immer jene
genthümlichen Geruch, ohne Unterschied
auf

    a) glühende Kohlen,
    b) erhitztes Eisen,
    c) erhitztes Silberblech gestreuet wird.

Arsenikoxyd hingegen entwickelte diesen Geruch nur in den ersten beiden Fällen, im 3ten Fall hingegen war durchaus kein Geruch wahrzunehmen.

In jedem Falle war der sublimirte Dampf (weifses) Arsenikoxyd.

Demnach entsteht dieser Geruch in dem Mo-ente der durch die Wärme beförderten Verbin-ng des sublimirten regulinischen Arseniks mit dem uerstoff der atmosphärischen Luft, und entstehet her in jedem Fall wenn metallischer Arsenik beim tritt der atmosphärischen Luft verflüchtiget wird.

Arsenikoxyd hingegen kann nie an und für sich sen Geruch bewirken, sondern nur indem es, ehe sich verflüchtigt, an eine leicht oxydirbare Sub-nz den Sauerstoff abtreten und sodann als reguli-ches Metall verflüchtigt werden kann; diefs ge-ieht bei *a* und *b*, nicht aber bei *c*. —

§. 6.

Zum Schlusse sey es mir erlaubt die Hauptmo-nte die hier zur Ausmittelung des Arseniks ange-en werden in der Kürze zusammen zu stellen, d die Hoffnung hinzuzufügen, dafs diese Arbeit so eher mit Nachsicht aufgenommen werden d, als ich dadurch die Untersuchung einer auf senik verdächtigen Substanz wenigstens einiger-ssen erleichtert zu haben glaube.

Hauptmomente zur Untersuchung einer Masse ob sie Arsenik enthalte:

1) Die Masse wird nach Rose's Vorschrift *) vor[illegible] reitet.

2) Mit den 4 Reagentien geprüft **).

3) Eine bestimmte Quantität der Flüssigkeit du[illegible] Kalkwasser niedergeschlagen und nach Ro[illegible] Methode sublimirt ***).

4) Ein anderer Theil Flüssigkeit der galvanisc[illegible] Säule ****) ausgesetzt.

5) Das nach 3 erhaltene Sublimat auf glühe[illegible] Kohlen gestreut und der Geruch geprüft.

6) Dasselbe geschieht indem der Draht, welcher [illegible] Versuch 4 mit der Flüssigkeit in Berührung [illegible] wesen, erhitzt wird.

Nachtrag.

Bei Versuchen, welche ich mit einem durch Ars[illegible] vergifteten Kaffeedecoct angestellt, ergaben sich [illegible] folgende Resultate, welche ebenfalls angezeigt [illegible] werden verdienen.

1) Wenn die Arsenikauflösung nicht rein, son[illegible] mit organischen Substanzen verbunden ist [illegible] habe jedoch nur mit einem Kaffeedecoct exp[illegible] mentirt) dann ist die Wirkung der einfa[illegible] Kette äuſserst langsam; in meinen Versu[illegible] zeigte sich erst am 4ten Tag der Arsenik [illegible] Golddraht präcipitirt, ob gleich mehreremal [illegible] Tage in die den positiven Pol (Zinkstab) u[illegible] bende Flüssigkeit Schwefelsäure gethan wo[illegible] ist.

---

*) s. S. 69. **) Laut Angabe S. 83 f. ***) S. 69.

****) Nach der S. 91 angezeigten Art.

1) Durch Einwirkung der Säule von 40 einzölligen Plattenpaaren zeigte sich zwar schon nach einer halben Stunde die Reduction des Arseniks, jedoch eben so wenig als bei der einfachen Kette mit Metallglanz, sondern es war der negative Golddraht in beiden Fällen blos mit einer dunkelbraunen Substanz überzogen. Der Galvanismus wirkt in diesem Falle zugleich auf die organische Substanz und scheidet den zur Hydrogenseite gehörigen Stoff an diesem Pole aus; der braune Ueberzug des Golddrahts scheint demnach eine Verbindung des metallischen Arseniks mit jenem Stoffe zu seyn.

Nichts desto weniger verhält sich jener braune Ueberzug des Golddrahts als vollkommen regulinischer Arsenik, wenn er in Rücksicht des eigenthümlichen Geruchs geprüft wird. Der aus einer Auflösung (Kaffeedecoct) worin ¼ Gr. Arsenik enthalten war, durch 18 Stunden Wirkung dieser Säule dargestellte Arsenik, war hinreichend, daſs 8mal nach einander, beim Erhitzen des Golddrahts, jener Knoblauchgeruch wahrgenommen werden konnte. — Soll daher der Arsenik auch mit metallischem Glanz erscheinen, so ist in diesem Falle jene Vorbereitung der vergifteten organischen Substanz nach Rose durchaus nöthig. Endlich

ist es zwar vollkommen richtig, daſs wie S. 95 angegeben, die Verdünnung der Arseniksolution für den Galvanismus ohne allen Einfluſs ist; doch muſs dieſs nur so verstanden werden, daſs in dem Verhältniſs, als die Verdünnung der Ar-



seniksolution zunimmt, auch die galva
tion vermehrt werden muſs. Bei de
angewandten Säule gelang die Reduc
ständig, wenn die Verdünnung so wa
Verhältniſs des Arseniks zum Wasse
wurde. Weiter durfte ich die Verdün
treiben, wenn die Reduction nicht ers
verzögert werden sollte.

Um $\frac{1}{80}$ Gr. Arsenik durch diese Sä
duciren bereitete ich eine Auflösung,
Verhältniſs des Arseniks zum Wasser
war, (d.h. in einer Unze destillirten W
ich einen Gran Arsenik auf, und füllt
ser Auflösung Röhren von ungefähr
Durchmesser, welche nach Verschied
Höhe 6—8 Gr. destillirtes Wasser f
so brachte ich $\frac{1}{80}$ — $\frac{1}{60}$ Gr. Arsenik i
vanischen Kreis.

Analytische Versuche über die Meerzwiebel.

Von
VOGEL in Paris.

Die Meerzwiebel, dieses so bekannte als wirksame eilmittel, ist zu wiederholten Malen der Gegenstand emischer Zerlegungen gewesen.

Boerhave ist der erste, welcher sich mit deren rgliederung beschäftigte *). Er bemerkte, dafs die eerzwiebel beim Zerschneiden einen sehr scharfen ımpf fahren läfst, welcher Niesen erregt und die ıgen entzündet, Wirkungen, welche er dem flüch- en Kali zuschrieb.

Cartheuser, indem er die Meerzwiebel mit Was- destillirte, erhielt eine klare Flüssigkeit ohne ıärfe und ohne flüchtiges Oel **). Dieser Chemi- behauptet ferner, dafs die Meerzwiebel aus har- en Theilen, aus einem scharfen Schleime und aus em flüchtigen Princip bestehe, welches letztere ı durch das Austrocknen verliere. Die Resultate

*) S. Boerhave Elementa Chemiae T. 2. p. 122.

**) S. Cartheuser Rudim. materiae medic. rationalis p. 244.

welche Meder *) erhalten hat, sind den oben ang
führten ganz gleich. Trommsdorff im 1sten Ban
seines Journals der Pharmacie hat auch eine Unte
suchung der Meerzwiebel bekannt gemacht; er h
bittere schleimige Theile, Harz, Phosphorsäure u
viele andere Stoffe zum Resultat erhalten, welch
wegen der entfernten Epoche, nicht mit dem Ge
der Analyse in unseren Zeiten übereinstimmen, we
halb ich sie mit Stillschweigen übergehe.

Die neueste, über diesen Gegenstand mir b
kannte Schrift, ist die von Athanasius **). Der Ve
fasser hat aus dem ausgepreſsten Safte der frisch
Meerzwiebel einen Bodensatz von Stärke erhalten, u
die filtrirte Flüssigkeit hat durchs Kochen Eiw
abgesetzt. Das Resultat dieser Analyse war:
scharfes flüchtiges Princip, bitterer Schleim, Sa
mehl und Eiweiſs.

Es sind nun beinahe 20 Jahre verflossen, d
die Dissertation des Athanasius erschienen, und
dieser Epoche hat die Zergliederung der organisir
Körper sehr groſse Fortschritte gemacht. Man d
sich daher nicht wundern, wenn die Resultate, w
che ich erhalten, von denen der oben genann
Chemiker beträchtlich abweichen. Wenn ich in
Meerzwiebel kein Satzmehl, kein Eiweiſs, aber s
dessen Gerbestoff, Zucker und citronensauren K
gefunden habe, so ist dieſs wohl einzig und al
der in unsern Zeiten eingeführten Methode zu

*) S. Meder Exam. med. scillae marit.

**) S. Athanasius, Historiae rad. scillae marit. physico-m
cae specimen, Halae 1794. Uebers. in Trommsdorffs Jo
nal d. Pharm. Th. 3.

chreiben, welche sich seit den letzten 10 Jahren nendlich vervollkommnet hat.

Wir besitzen eine grofse Menge Streitschriften on Aerzten, welche die Kräfte der Meerzwiebel behreiben. So erzählt z. B. Lange *) dafs eine Frau, elche die Trommelsucht (tympanitis) hatte, einen anzen Löffel voll pulverisirte Meerzwiebel genomien, wovon sie sogleich unausstehliche Schmerzen n Magen, Convulsionen, nebst andern heftigen Zullen, bekam und ihren Geist aufgab. Nach dem 'ode fand man ihren Magen entzündet und zum 'heil angefressen. Dafs von einem Scrupel Meerwiebelpulver der Tod erfolgt sey, erzählt Quain **) und Murzell ***) von einem Manne, der gegen n schweres und hartnäckiges Asthma, nach dem ergeblichen Gebrauch vieler anderer Mittel, aus ersehen ein Quentchen Meerzwiebelpulver nahm, elches ihn unter den schrecklichsten Zufällen, an en Rand des Grabes brachte, aber ihn auch vom sthma befreite, indem es einen Krätzausschlag, urch dessen Zurücktretung er engbrüstig geworden ar, wieder hervortrieb.

Die Meerzwiebel, welche ich für meine Versue wählte, war frisch, fleischig und kam vom Ufer s mittelländischen Meeres nahe bei Marseille. Sie ächst aber auch wild und ohne alle Kultur in der ormandie, wo ich sie häufig zwischen Rouen und onfleur und auch als Zierde vor den Häusern in erschiedenen Dörfern angetroffen habe. Die Wur-

*) Lange de remediis Brunsvicensium domesticis p. 176.

**) S. Quarin in animadversionibus practicis p. 166.

***) medizinische Wahrnehmungen 2te Sammlung p. 54.

zel wird aber nicht sehr stark, und ich weiſs nic
ob sie dieselben Eigenschaften wie die des mittäglich
Frankreichs besitzt.

Die frischen Zwiebeln wurden gerieben u
gaben, nach dem Auspressen, einen milchichten S
welcher nur langsam durch Papier filtrirte.

Der ausgepreſste und filtrirte Saft ist ausnehm
bitter und röthet schwach die blaue Lackmustinkt
Er wird von Alkohol gefällt und der Niedersch
löset sich in wenig kaltem Wasser wieder auf.
thierische Gallerte verursacht im Saft einen häuf
Niederschlag, welcher im kalten Wasser unau
lich ist, aber im kochenden Wasser sich aufl
Das schwefelsaure Eisen bildet einen grünschwar
Niederschlag. Das essigsaure Blei einen gelben N
derschlag in groſser Menge. Das kleesaure Am
nium zeigt die Gegenwart des Kalkes an. Währ
des Reibens der Meerzwiebel empfand ich ein
cken und Brennen an der Hand, eine Thatsac
welche schon oft bemerkt wurde; die Empfind
wurde indeſs sehr schmerzhaft, als ich den Brei, o
den ausgepreſsten Saft, oben am Arm mit der Haut
Berührung brachte; die Stelle wurde roth und
kleinen Bläschen bedeckt.

Ich lieſs den filtrirten Saft einige Minuten in
ner Retorte kochen; es hatte sich kein Eiweiſs n
dem Erkalten abgeschieden. Ich fuhr also fort
kochen bis ungefähr der 3te Theil in der Reto
zurückblieb. Die Flüssigkeit, welche in die Vorl
überdestillirte, war durchsichtig wie Wasser, o
Geruch und ohne Geschmack. Ich habe 6 Un
dieses destillirten Wassers getrunken, ohne da

ıs geringste Uebel zu verspüren *). Leinwand, mit
esem Wasser getränkt und feucht erhalten, verur-
chte mir kein Brennen auf der Brust noch auf den
ippen; der Saft, welcher nach langem Kochen in
r Retorte zurückblieb, so wie auch das Meerzwie-
lextract, erregte mir ebenfalls kein Brennen. Hier-
s mufs ich schliefsen, dafs der scharfe Stoff der
eerzwiebel entweder sehr flüchtig sey, oder dafs
durch die Temperatur des kochenden Saftes zer-
;t werde. Dieser scharfe Stoff verliert indefs nicht
nz seine Kraft durch die Temperatur, welche nö-
g ist um die Zwiebel zu trocknen **), denn das
ne Pulver, mit Wasser zum Brei vermengt und
Ueberschlag auf den Arm gelegt, hat mir noch,
wie mehrern andern Personen, ein heftiges Bren-
n verursacht. Die Chemie besitzt in der That
n Mittel, die Gegenwart dieses scharfen Stoffes zu
decken; wir kennen ihn nur aus seinen Wirkun-
ı, ohne ihn isoliren zu können.

Der filtrirte weifse Saft wird röthlich durch das
fwallen; bis zur Hälfte abgeraucht, setzt sich
ch das Erkalten ein röthlich-weifser Nieder-
lag in feinen glänzenden Nadeln ab. Durch an-
e Versuche, welche ich weiter unten anführen

Hr. Athanasius behauptet indessen, dafs 2 Unzen destillirtes Meerzwiebelwasser nach 6 Stunden ein Kaninchen getödtet haben.

Hundert Gr. frische Meerzwiebeln welche ich auf dem Ofen getrocknet, haben 0,84 am Gewicht verloren. Die 16 Gr. so getrocknete Meerzwiebel zogen die Feuchtigkeit der Luft an und wogen nach 8 Tagen 18 Gr.

werde, habe ich mich überzeugt, daſs
derschlag aus citronsaurem Kalke besteh

Nachdem ich den citronsauren Kalk
rauchte ich die klare Flussigkeit bis zur
stenz ab und erhielt eine braune bitt
welche ich durch kochenden Weingeis
wo eine weiſse, zerbrechliche, fade, ohne
keit in wenig Wasser sich zu Schleim
Materie zurückblieb. Sie besaſs alle E
eines wirklichen Gummis.

Die geistige Flüssigkeit wurde bis zu
heit abgeraucht; es blieb eine braune
einem herben sehr bittern Geschmack
löste sich vollkommen im Wasser auf,
vom thierischen Leim und vom schwefel
gefällt. Es ist auſser Zweifel, daſs di
Gerbestoff und eine bittere Substanz enth
Körper nicht leicht von einander zu tr
weil sie beide sehr auflöslich im Wasser
lich im Weingeist sind. Ich versuchte
Methoden, um sie von einander zu tre
welchen die folgende mir die sicherste
geliefert.

Die braune wässerige Auflösung
mit essigsaurem Blei, bis kein Niederschl
erfolgte. Die filtrirte Flüssigkeit war
ohne Farbe, von einem sehr bittern Gesch
cher nicht mehr astringirend war. Sie
serdem ein wenig essigsaures Blei, wel
Uebermaaſs hinzugesetzt hatte. Durch
von schwefelhaltigem Wasserstoffgas wu
abgeschieden, die von neuem filtrirte Fl
Kochen gebracht, um den Ueberschuſs d

tigen Gases und die freigewordene Essigsäure zu
·flüchtigen. Es blieb nach dem Abrauchen eine
ifse durchsichtige Substanz zurück von harzigem
ıch und die sich in den ersten Minuten des Erkal-
s noch zu Pulver reiben läfst. Sie hatte nach 24
nden so viel Wasser aus der Luft angezogen, dafs
beinahe fliefsend war. Sie löset sich leicht in
asser auf und ertheilt ihm eine klebrige Consistenz.
r absolute Alcohol löset sie ebenfalls auf, und
fs um so mehr wenn er erwärmt wird. Ihre Auf-
ıng im Wasser, im Weingeist, oder im Essig ist
;emein bitter von einem süfsen Nachgeschmack.
enn man die trockene Masse in einem Tiegel er-
·mt, so bläht sie sich auf und verbreitet einen
fallenden Geruch nach gebranntem Zucker. Ich
ne in der That kein Mittel den Zucker von dem
ern Stoff zu scheiden, weil die beiden Substanzen
ı im Wasser und im Weingeist auflösen. Da der
e Nachgeschmack und der Geruch nach ver-
nnten Zucker nicht hinreichend sind, so habe ich
h fest von der Gegenwart des Zuckers durch die
tige Gährung überzeugt, welche erfolgt, indem
ı die wässerige Auflösung mit Hefen einer gelin-
Temperatur aussetzt.

Ich glaubte, dafs die grofse hygrometrische Ten-
z dieses Körpers einigen zerfliefslichen Salzen zu-
:hreiben sey; aber ich habe kein anderes als salz-
·es Kali in geringer Menge entdecken können.
Zerfliefsen dieser Substanz ist auch wahrschein-
die Ursache, warum die getrocknete Meerzwiebel
eicht die Feuchtigkeit der Luft anzieht.

Diese bittere Substanz, welche in der getrockne-
Meerzwiebel zu 0,35 enthalten ist, nähert sich

dem Gummi durch die klebrige Consistenz, wel sie dem Wasser ertheilt; aber ohne von dem l tern Geschmack zu reden, weicht sie sehr davon durch ihre Auflöslichkeit im Weingeist, durch Zerfliefsen und dadurch, dafs sie, mit Salpeters behandelt, keine Schleimsäure bildet.

Herr Fouquet, Arzt im Hospital der Charit Paris, ist so gütig gewesen, dieser bittern Subst eine besondere Aufmerksamkeit in medicini Hinsicht zu widmen, und sie häufig bei seinen K ken anzuwenden; sie hat ihm sehr kraftige heilsame Wirkungen geleistet, indem sie sich be nigen Brechen erregend bei andern abführend Urin treibend zeigte.

Da sie die vorzüglichsten Heilkräfte der M zwiebel zu vereinigen scheint und da sie sich au dem durch ganz besondere chemische Charac auszeichnet, so würde ich, wenn ich nicht fürc die Zahl der näheren Bestandtheile der Pflanze vermehren, geneigt seyn ihr den Namen *Scill* beizulegen.

Der gelbe ausgewaschne Niederschlag A, wel sich durch das essigsaure Blei in dem filtr Saft der Meerzwiebel gebildet hatte, wurde Wasser vermengt und einem Strom von gesc feltem Wasserstoffgas ausgesetzt. Es sc sich Schwefelblei nieder und das überstehende Wasser nimmt bald eine braune Farbe an. Di trirte Flüssigkeit, langsam abgeraucht, läfst Kasta braune glänzende Schuppen zurück. Die br Masse von adstringirendem Geschmacke löst si Weingeist und noch besser im Wasser auf. wäfserige Auflösung bildet einen häufigen Ni

lag mit der thierischen Gallerte, schwärzt das
wefelsaure Eisen und bildet einen gelben Nieder-
lag mit dem essigsauren Blei; Phänomene, welche
der Auflösung der Scillitine durchaus nicht statt-
den. Diese braune adstringirende Substanz bildet
ner neutrale Verbindungen mit Kalk und Baryt,
hat endlich alle Eigenschaften, welche den Gerbe-
ff characterisiren.

Hr. Dr. Fouquet hat sie ebenfalls bei seinen
zareth-Kranken angewandt, ohne die der Scilli-
e ähnliche Wirkungen bemerken zu können.

Um zu erfahren, ob die Meerzwiebel Satzmehl
hält, rieb ich die frische Zwiebel, verdünnte den
i mit einer hinreichenden Menge Wassers und
s das Ganze durch ein Haarsieb laufen. Der fase-
e Rückstand blieb auf dem Siebe und das Wasser
te wirklich einen trüben milchichten Anschein.
r durch Ruhe abgesonderte und oft mit kaltem
sser gewaschene Bodensatz, stellte eine Menge
ner weiſser Nadeln dar, welche mit kochendem
sser auch keine Spur von einem Kleister bildeten.
Ich habe mich durch Versuche überzeugt, daſs
e Krystalle citronsaurer Kalk waren, wie man es
ter unten sehen wird.

Es scheint demnach, daſs der citronsaure Kalk
in der Meerzwiebel nicht nur allein aufgelöst
Saft, sondern auch im concreten krystallisirten
tande befindet.

Es ist wahrscheinlich, daſs die milchichte Flüs-
eit des verdünnten Breies der zerriebenen Meer-
ebel, so wie der sich davon absondernde Boden-
den Hrn. Athanasius verleitet haben, letztere
Stärke zu halten. Ich habe die grünen Blätter

der Scilla *maritima* welche in unserm botanis
Garten gezogen wird, untersucht, und in demsel
keinen scharfen Stoff noch Gerbestoff gefunden.
Blätter enthalten einen faden klebrigen Schleim,
cher fast ohne alle Bitterkeit ist; in der Zwi
habe ich indeſs den scharfen Stoff, den citronen
ren Kalk, so wie die andern Bestandtheile gefun
wie in der Meerzwiebel von Marseille.

Die rothe Meerzwiebel unterscheidet sich
der weiſsen nur allein dadurch, daſs sie mehr Ge
stoff und citronsauren Kalk enthält; die vorzüg
wirksame Substanz, die *Scillitine*, prädominirt
und sie verdient daher keineswegs die Vorzüge,
che man ihr zugeschrieben hat.

Die getrocknete Meerzwiebel enthält 0,70
Wasser auflösliche Theile und folglich 0,30 fase
Gewebe. Hundert Grammen, in einem Tiegel
hitzt, lassen 6 Grammen einer sehr weiſsen A
welche gröſstentheils aus kohlensaurem Kalk und
wenig schwefelsaurem und salzsaurem Kali beste

Eine allgemein bekannte Thatsache ist,
Meerzwiebelwein und Meerzwiebelessig und auch
concentrite Oxymel scilliticum, nach einiger Zei
nen Niederschlag absetzen. Derjenige Niedersc
welcher vom Meerzwiebelwein und Essig herr
wurde getrocknet und zu wiederholten Malen
Weingeist gewaschen; der Weingeist hatte
braune Farbe angenommen und enthielt Gerb
aufgelöst. Der so durch Weingeist erschöpfte
derschlag behielt immer noch eine braune Farbe
lieſs ihn eine Zeitlang mit Schwefelsäure, welch
vor mit 6 Theilen Wasser verdünnt war, diger
Es hatte sich schwefelsaurer Kalk gebildet, wel

dem Filtrum zurückblieb. Die filtrirte concen-
te Flüssigkeit wurde im Uebermaaſs in eine eben-
s concentrirte Kalilauge gebracht; es entstand
ı Niederschlag und es hatte sich folglich keine
›insteinrahm gebildet. Das Kalkwasser bildete in
Flüssigkeit einen Niederschlag, welcher sich sowohl
Weinsteinsäure als in Citronsäure wieder auf-
e. Es erhellet hieraus, daſs dieser Niederschlag
ı kleesaurer Kalk seyn konnte, welcher wie be-
nt sich nicht in Citronsäure oder Weinstein-
e auflöst; da sich durch einen Ueberschuſs von
re kein Weinstein bildet, so konnte auch keine
insteinsäure vorhanden seyn. Ich muſs hieraus
ieſsen; daſs die Bodensätze im Meerzwiebelwein
Essig aus citronensaurem Kalk und Gerbestoff
ehen. Herr Planche aus Paris hatte ohnlängst
Niederschlag der geistigen Meerzwiebeltincturen
weinsteinsauren Kalk gehalten.

Der Niederschlag, welcher sich aus dem Oxy-
scilliticum absetzt, enthält dieselben Bestandtheile
dem Unterschiede, daſs etwas Honig mit krystal-
ist, welches ihm die Gestalt von Blumenkohl
.

Schluſs.

Aus diesen Versuchen geht hervor:

)aſs die Meerzwiebel einen scharfen flüchtigen
Stoff enthält, der sich bei der Temperatur des
:ochenden Wassers zersetzt.

)aſs sie einen bittern klebrigen Stoff enthält, der
m Wasser, Weingeist und Essig auflöslich ist,
ınd der die einzige Ursache der kräftigen Wir-
:ungen zu seyn scheint.

3) Daſs das Destillat der frischen Meerzwiebel, der Gerbestoff, das Gummi, und der citronensaure Kalk nicht die medicinischen Eigenschaften der bittern klebrigen Substanz besitzen.

4) Daſs der Bodensatz, welcher sich im Meerzwiebelwein und Essig bildet, eine Zusammensetzung aus citronsaurem Kalk und aus Gerbestoff ist.

5) Daſs die im Tiegel geglühete Meerzwiebel sich leicht in weiſse Asche verwandele, welche sehr viel kohlensauren Kalk, etwas schwefelsaures und salzsaures Kali enthält.

6) Daſs man die bittere Substanz vermöge ihrer besondern medicinischen, vorzüglich chemischen Eigenschaften durch den Namen *Scillitine* unterscheiden kann; und

7) endlich, daſs die getrocknete Meerzwiebel, indem ich die Verhältnisse ihrer Bestandtheile annähernd bestimme, aus folgenden Substanzen zusammengesetzt ist:

1)	Pflanzenschleim - - -	6
2)	Bitterer klebriger Stoff (Scillitine)	35
3)	Gerbestoff - - - -	24
4)	Citronensaurer Kalk - -	—
5)	Zucker - - - - - -	—
6)	Holzfaser - - - -	30.

Ueber das Gemisch von Stickgas und Schwefelwasserstoffgas.

Aus einem Briefe des Herrn Apotheker *Monheim* an Herrn Akademiker *Gehlen*.

— Sie werden gestehen, daſs es schwer war, unser Schwefelgas als Schwefelwasserstoffgas anzunehmen, da solches weder auf salpetrige, noch auf schwefelige, noch auf Arsenik-Säure wirkte, selbst nicht beim Durchströmen des Gases durch solche. Nun, nachdem das Vorhandenseyn des Schwefelwasserstoffgases anderweitig dargethan worden, ist es ausgemacht, daſs das in so groſser Menge beigemischte Stickgas das Schwefelwasserstoffgas vor der Einwirkung jener Reagentien schützte. Die Eigenschaften, welche ich dem Schwefelgase der Aachener Quellen zuschrieb, müssen demnach fortan jenem Gemisch in der angegebenen Verhältniſsmenge zugeeignet werden, und aus diesem Gesichtspunkte wird meine, mit vieler

Mühe und Kosten verbunden gewesene Arbeit für die Wissenschaft doch nicht verloren seyn *).

---

*) Bereits in meinen ersten Bemerkungen Bd. 2. S. 182 dieses Journ. habe ich auf diesen Gesichtspunkt hingewiesen. Hr. *Monheim* würde sich Verdienst erwerben, wenn er ihn weiter verfolgen und durch genaue Versuche, auch mit künstlichen Gemischen rein dargestellten Stickgases und Schwefelwasserstoffgases, die Abänderung der Wirkungsart des einen Gases durch das andere prüfen wollte, so wie wenn er diese Prüfung auch auf andere ähnliche Gemische ausdehnte. Ohne Zweifel würde man auf Resultate kommen, welche Thatsachen für die Kritik der Ansichten *Dalton's* über den Zustand gemischter Gasarten u. s. w. darbieten würden. *Gehlen.*

Ueber die
Veränderung des Milchzuckers durch Schwefelsäure.

(Aus einem Schreiben an den Herausgeber vom Herrn Akademiker *Gehlen* *).

Als ich Ihnen vor einiger Zeit Nachricht gab über die Reihe von Versuchen, die ich in Beziehung auf den Särkezucker angefangen hatte (und welche jetzt durch andere Arbeiten für einige Zeit unterbrochen ist) hatte ich eben den Milchzuckersyrup zur muthmaſslichen Krystallisation stehen. Seitdem lernte ich Hrn. *Vogel's* zu Paris ähnliche Arbeit kennen, und finde mich nun mit diesem in einem mir nicht erklärlichen Widerspruch in Hinsicht auf die Beschaffenheit der Krystalle aus diesem Syrup. Letzter ist allerdings sehr süſs, er ist es viel mehr als der Stärkmehlsyrup. Hr. *Vogel* behauptet dieses auch von den Krystallen. Bei mir sind diese *noch unschmackhafter, als der Milchzucker selbst.* Ueberzeugen Sie Sich davon an beikommender Probe. Ich hatte 8 Unzen Milchzucker durch Behandlung mit

*) Das hier Mitgetheilte reihet sich an die erste Abhandlung im vorhergehenden Heft, als ein neues merkwürdiges Beispiel von dem Einflusse der Krystallisationskraft auf Chemismus, wovon B. V. S. 66—70. die Sprache war.

d. H.

5 Procent Schwefelsäure und dem vierfachen seines Gewichts an Wasser in jenen Syrup umgeändert. Ich erhielt nicht viel mehr Syrup, als ich Milchzucker angewandt hatte. Was ihnen nun noch mehr auffallen wird, ist: dafs nach und nach fast aller jener Syrup zu dieser unschmackhaften und schwer auflöslichen Substanz krystallisirte; es sind etwa noch 1 ½ Unzen Syrup übrig, der nicht weiter krystallisiren zu wollen scheint, aber keinesweges merklich süfser ist, als der ursprüngliche ganze Syrup. Diese auffallenden Erscheinungen, wo durch die Krystallisation eine so grofse Veränderung einzutreten scheint, so wie die Abweichung von Hrn. *Vogel's* Angaben, bestimmten mich, den Versuch mit einer beträchtlich gröfseren Menge Milchzucker, und bei 10 Procent Schwefelsäure, zu wiederholen. Ich erhielt wieder einen sehr süfsen Syrup, der aber ebenfalls jene unschmackhaften Krystalle giebt. Höchst rectificirter Weingeist, womit ich damals den ersten Syrup versuchte, löste ihn Anfangs klar auf; aber bald fing die Auflösung an sich zu trüben und setzte allmählich eine Menge eines krystallinischen Pulvers von ähnlicher Beschaffenheit ab. Da ich bisher meine Versuche über diesen Gegenstand noch nicht wieder aufnehmen konnte, so theile ich Ihnen unterdessen, bis dieses geschehen und ich Ihnen das Ganze übersenden kann, jene einzelne Thatsache mit, die Sie besonders interessiren wird. Von der Natur jener Krystalle und dem Verhalten eines gewöhnlichen Zuckersyrups zum Milchzucker u. s. w. dann auch ein Mehreres.

Ueber die
nasse Vergoldung auf Stahl.

(Aus einem Schreiben an den Herausgeber, vom Herrn Akademiker *Gehlen*.)

— Ich las vor einiger Zeit im Allg. Anzeiger der Deutschen, wie Jemand, ich weifs nicht wer, wegen des genannten Gegenstandes Noth gehabt. Seit den früheren Verhandlungen über diesen Gegenstand (Journ. f. d. Chemie u. Phys. Bd. 1. S. 479—480) habe ich erfahren, dafs zum Gelingen der Sache ein kleiner *Handgriff* erforderlich ist, dergleichen die Künstler, welche mit Dingen solcher Art umzugehen wissen, gerne für sich zu behalten pflegen. Man mufs nämlich die Stellen auf dem fertig polirten Stahle, welche vergoldet werden sollen, mit Salpetersäure ätzen, oder rauh machen. Nur auf diesen Stellen haftet das Gold, wenn man den so vorbereiteten Stahl in die Goldauflösung taucht, und läfst sich poliren; von den andern läfst es sich abwaschen, und wird wieder gesammelt. Vielleicht dient zum Aetzen auch eine *Kupferauflösung*? Das Angeführte ist in Hinsicht des Mechanischen im Verfahren freilich nur noch ein Fingerzeig. —

Druckfehler.

B. V. S. 333. Z. 5. st. dem l. den
— — — 403. — 5. — diesem l. diesen
— — — — — 11. — einen l. eine
— — — — — 12. — gröſseron sie l. gröſsere ihn
— — — 410. — 6. — minder l. wieder
— — — 411. — 11. — sie l. ihn
— — — 421. — 7. v. u. st. herrühren. l. hinreichen.
— — — 427. — 6. — — — die l. sind die
— — — — — 5. — — — cohäventer l. cohärenter.
— — — 442. — 2. — — — de Montalaire l. de l'usine de Montalaire
B. VI. S. 11. Z. 5. v. u. st. diesem l. mit diesem
— — — 15. — 14. — — — folglich l. sogleich
— — — 18. — 2. — v. u. S. 27. Z. 1. st. Alois l. Alais
— — — — — 4. — — st. B. I. l. B. II.
— — — — — 4. v. u. — vor unmittelbar l. unmittelbar.
— — — 22. — 11. — — — ihn l. ihm
— — — 23. — 1. — o. — l. „des" vor „Aerolithen"
— — — 36. — 12. — u. ist „zu" hinwegzustreichen
— — — 42. — 9. — — st. 1815 l. 1812.
— — — 48. — 6. — — — 1812 l. 1811.
— — — 49. — 8. — — — Mann l. Man
— — — 55. — 11. — — — noch, l. nach
— — — 57. — 1. — o. — dem l. einem der
— — — — — 7. — — — man auch den l. auch den
— — — 58. — 2. — — — und so l. und da so
— — — 60. — 8. v. u. — die l. das
— — — 61. — 1. — — — erkennt l. erkannt
— — — 64. — 1. v. o. — genalgen l. gelangen,
— — — 65. — 7. — — — schwere auflösliche l. schwerauflösliche
— — — 78. — 3. — u. — relegendi l. retegendi.

left in place according to contents —

BEILAGE I.

Meteorologische Uebersicht des Jahres 1811 aus den *Regensburger-Beobachtungen.*

Vom

Prof. HEINRICH.

Wir sind unsern Lesern noch eine meteorologische Uebersicht des nächst verflossenen Jahres schuldig, das um so mehr unsere Aufmerksamkeit verdient, als es sich durch eine seltene Sommerwärme in ganz Europa ausgezeichnet hat, deren Folgen für die Vegetation wir noch jetzt fühlen. Da sich aber das Eigenthümliche eines Jahrganges ohne Kenntniſs der mittlern meteorologischen Constitution einer Gegend nicht beurtheilen läſst, so wird es nothwendig seyn, hievon die allgemeinsten Resultate vorauszuschicken. Ich habe schon öfters erinnert, daſs man in der ehemaligen gefürsteten Reichsabtei zu St. Emmeran in Regensburg bereits 1771 anfing, ein ordentliches meteorologisches Tagebuch zu halten. Damit wurde in der Folge ununterbrochen fortgefahren; und Trotz der mannichfaltigen Schicksale, denen jene Reichsabtei im letzten Jahrzehend gleich andern Fürstenthümern und Stiftungen unterworfen ward, und denen sie endlich unterlag, besteht jene nützliche Anstalt durch mein Privat-Ausharren noch heut zu Tage und sie wird nur mit mir zu Grabe gehen. Alle Jahrbücher befinden sich in meinen Händen, wie sie denn seit 1778 auch gröſstentheils von mir aufgezeichnet sind. Den hier gelieferten Resultaten liegen die Beobachtungen von 1781 bis 1810 zum Grunde, was zur Vergleichung mit 1811 hinreichen mag, ob-

wohl man nach meiner Erfahrung selbst nach einer Reihe v
vierzig, fünfzig, ja vermuthlich von hundert Jahren noch a
kein stehendes Mittel kommt. Alle Beobachtungen währe
jenen dreifsig Jahren wurden mit denselbeu Werkzeugen, u
an demselben Orte gemacht; worüber ich mich in Gehlen
Journal für 1810 näher erklärt habe; hier habe ich nur be
zufügen, dafs die meteorologischen Werkzeuge sechszig Par
serfufs über dem mittlern Stand der Donau hangen, wie i
durch genaues Nivelliren gefunden habe; und dafs alle Barom
terhöhen auf die Temperatur + 10 R. reducirt sind.

Mittlerer Barometerstand nach der Folge der Jahre.

Jahr		Zoll	Linien		Jahr		Zoll	Linien	
1781	=	27″	0‴,	500	1796	=	26″,	11‴,	739
1782	=	27	0,	008	1797	=	27	0,	283
1783	=	27	0,	117	1798	=	27	0,	073
1784	=	26	11,	756	1799	=	26	11,	366
1785	=	27	0,	090	1800	=	26	11,	548
1786	=	26	11,	660	1801	=	26	11,	380
1787	=	27	0,	191	1802	=	27	0,	439
1788	=	27	0,	009	1803	=	27	0,	371
1789	=	26	11,	371	1804	=	27	0,	025
1790	=	27	0,	779	1805	=	27	0,	057
1791	=	26	11,	795	1806	=	26	11,	630
1792	=	26	11,	895	1807	=	26	11,	874
1793	=	27	0,	105	1808	=	26	11,	898
1794	=	27	0,	267	1809	=	26	11,	708
1795	=	26	11,	899	1810	=	26	11,	792

Mittlere Barometerhöhe aus diesen dreissig Jahren:
26″ 11‴, 954.

Zahl der Beobachtungen während dieser Zeit: 95626;
es treffen daher auf jeden Tag acht Beobachtungen,
die Schaltjahre mit eingerechnet.

Mittlerer Barometerstand für jedes Monat aus 30 Jahren.

Januar	=	27″	0‴,	096	July	=	27″	0‴,	209
Febr.	=	26	11,	822	August	=	27	0,	535
März	=	26	11,	523	Septbr.	=	27	0,	510
April	=	26	11,	518	Octob.	=	27	0,	405
May	=	26	11,	848	Novbr.	=	26	11,	635
Juny	=	27	0,	588	Decbr.	=	26	11,	545

Mittlere Barometerhöhe hieraus = 16″ 11‴, 985; ich setze gewöhnlich in ganzen Zahlen 27 Zoll.

Mittlere Luft-Temperatur nach der Folge der Jahre.

1781	=	8,430	1796	=	7,635
1782	=	7,128	1797	=	8,328
1783	=	8,228	1798	=	7,744
1784	=	6,671	1799	=	5,985
1785	=	5,983	1800	=	8,057
1786	=	6,649	1801	=	8,513
1787	=	7,594	1802	=	8,007
1788	=	6,841	1803	=	7,535
1789	=	7,324	1804	=	7,809
1790	=	7,846	1805	=	6,481
1791	=	7,912	1806	=	8,647
1792	=	7,789	1807	=	8,461
1793	=	7,780	1808	=	6,857
1794	=	8,895	1809	=	7,418
1795	=	7,527	1810	=	7,529

Mittlere Temperatur aus diesen 30 Jahren = + 7,593. Zahl der Beobachtungen wie oben.

Mittlere Temperatur für jedes Monat aus obigen 30 Jahren.

Januar	= − 1,924	July	= + 16,118
Februar	= + 0,184	August	= + 15,840
März	= + 3,000	Septbr.	= + 12,762
April	= + 8,107	Octbr.	= + 7,556
May	= + 12,943	Novbr.	= + 2,425
Juny	= + 14,781	Decbr.	= − 0,727

Hieraus mittlere Temperatur + 7,589; wie oben beinahe.

Mittlere Trockne der Luft während der letzten 9 Jahre.

1803	= 646,40
1804	= 701,70
1805	= 702,10
1806	= 692,52
1807	= 697,85
1808	= 699,91
1809	= 719,08
1810	= 668,97
1811	= 643,23

Anmerk. Ich habe bereits viermal mit dem Hygrometer gewechselt, und mit jedem so lang beobachtet, bis es unbrauchbar wurde, was dem einen früher, dem andern später widerfuhr; zuletzt kam ich wieder auf das Darmsaiten-Hygrometer zurück. Diefs ist die Ursache, warum ich hier keine längere Reihe von Jahren liefern kann.

Mittel aus diesen 9 Jahren 685,75.
Zahl der Beobachtungen 28294.

Mittlere Luft-Trockne für jeden Monat aus obigen 9 Jahren.

Januar	= 577,22	July	= 764,56
Februar	= 601,03	August	= 762,48
März	= 683,25	Septbr.	= 739,97
April	= 736,45	Octbr.	= 656,51
May	= 768,36	Novbr.	= 598,62
Juny	= 771,45	Decbr.	= 566,79

Mittel hieraus 685,56.

Betrag des Regens in Pariser Zoll und Decimalen nach der Folge der Jahre.

Jahre		Zoll	Jahre		Zoll
1781	=	21,82	1800	=	17,67
1782	=	18,10	1801	=	24,00
1783	=	19,62	1802	=	15,60
1784	=	15,48	1803	=	21,30
1785	=	16,12	1804	=	20,98
1786	=	24,95	1805	=	21,43
1787	=	17,56	1806	=	21,50
1788	=	22,12	1807	=	19,10
1789	=	26,52	1808	=	24,85
1790	=	18,25	1809	=	22,65
1791	=	24,47	1810	=	21,30
*)			1811	=	20,19

Mittel aus diesen 23 Jahren = 20,677 Zoll.

Betrag des Regens und Schnee's für jedes Monat im Mittel aus obigen Jahren.

Januar	=	14,35	July	=	33,32
Februar	=	15,67	August	=	29,21
Marz	=	11,30	Septbr.	=	25,34
April	=	14,26	Octob.	=	17,50
May	=	21,19	Novemb.	=	18,77
Juny	=	27,90	Decemb.	=	19,31

Mittel hieraus = 20,677 wie oben.

Diese aus vieljährigen Beobachtungen gezogenen Resultate wollen wir als die mittlere Beschaffenheit meines Wohnortes, als den eigentlichen mittleren Gang der meteorologischen Werkzeuge betrachten, und als Norm bei Beurtheilung des vor uns liegenden Jahrganges 1811 brauchen. Ich werde mich auch in der Folge stets darauf berufen; daher ich sie hier ein für allemal mittheile.

*) In den Zwischenjahren walten einige Zweifel ob, daher die Angaben hier wegbleiben.

Allgemeine Uebersicht der Barom

Monat.	Tag. St.	Gröſste Höhe.	Tag. St.	Kleinste Höhe.	
Januar . .	20. 11 F.	27″ 6‴, 45	(18. 10 A.) (28. 5 1/2 F.)	26″ 7‴, 37	11
Februar .	18. 11 F.	27 5, 64	13. 3 ½ F.	26 3, 45	14
März . .	15. 9 A.	27 6, 44	1. 3 A.	26 8, 75	9
April . .	13. 7 F.	27 4, 23	9. 6 A.	26 3, 62	12
May . . .	3. 11 F.	27 2, 41	14. 4 A.	26 8, 48	5
Juny . . .	18. 10 F.	27 3, 94	21. 5 ½ A.	26 7, 54	8
July . . .	25. 10 F.	27 3, 74	8. 6 A.	26 9, 58	6
August .	13. 11 F.	27 4, 71	10. 5 F.	26 8, 26	8
Septemb.	10. 9 F.	27 4, 55	28. 8 ½ A.	26 7, 53	9
October .	19. 11 F.	27 4, 66	27. 2 A.	26 2, 83	15
Novemb.	27. 10 ½ A.	27 5, 93	11. 6 A.	26 7, 74	10
Decemb.	1. 10 F.	27 5, 52	28. 3 A.	26 2, 98	14
Im ganzen Jahre.	20. Januar 11 F.	27 6, 45	27. Octob. 2 A.	26 2, 83	15

Allgemeine Uebersicht d

Monat.	Tag. St.	Höchster Stand.	Tag. St.	Niedrigster Stand.
Januar . .	30. 12 Mitt.	+ 3, 6	27. 7 F.	— 14, 4
Februar .	12. 1 A.	8, 0	19. 7 F.	— 8, 8
März . .	19. 3 A.	12, 6	16. 28. 5 ½ F.	— 3, 0
April . .	25. 3 A.	21, 2	13. 5 ½ F.	— 2, 0
May . . .	19. 2 A.	25, 2	9. 4 F.	+ 4, 0
Juny . . .	30. 3 A.	25, 5	5. 4 ½ F.	7, 7
July . . .	20. 4 ¾ A.	29, 5	10. 5 F.	8, 8
August .	27. 2 A.	26, 6	14. 3 F.	5, 2
Septemb.	1. 2 ½ A.	21, 0	19. 7 F.	2, 2
October .	(3. (4. 1 A.	17, 8	15. 3 ½ F.	5, 5
Novemb.	(1. (2. 1. 2 A.	11, 8	23. 7 F.	— 5, 2
Decemb.	(3. (24. 1 A.	5, 7	(9. 7 F.) (31. 5 F.)	— 7, 5
Im ganzen Jahre.	20. July 4. A.	29, 5	27. Januar 7 F.	— 14, 4

veränderungen im Jahre 1811.

Mittel.	Tag.	Gröſste mittlere Höhe.	Tag.	Kleinste mittlere Höhe	Mittlere Höhe des ganz. Mon.
27'' 0''', 91	20.	27'' 5''', 99	28.	26'' 8''', 45	27'' 0''', 89
26 10, 54	18.	27 5, 34	14.	26 4, 86	26 10, 83
26 11, 59	15.	27 5, 82	1.	26 9, 74	27 2, 52
26 9, 92	13.	27 3, 54	9.	26 4, 07	26 10, 49
26 11, 44	3.	27 2, 13	14.	26 9, 04	26 11, 75
26 11 74	18.	27 3, 54	21.	26 8, 21	27 0, 07
27 0, 66	25.	27 2, 53	8.	26 9, 68	27 0, 42
27 0, 48	13.	27 4, 32	10.	26 8, 62	27 0, 45
27 0, 04	10.	27 4, 03	27.	26 8, 04	27 0, 87
26 9, 75	19.	27 4, 25	27.	26 3, 30	27 0, 20
27 0, 83	27.	27 5, 64	11.	26 8, 73	27 1, 50
26 10, 25	1.	27 5, 10	28.	26 3, 59	26 11, 55
26 10, 71	20. Januar	27 5, 99	27. Octob.	26 3, 50	27 0, 29

Thermometerveränderungen.

Mittel.	Tag.	Gröſste mittlere Wärme.	Tag.	Geringste mittlere Wärme.	Mittlere Wärme des ganz. Mon.
− 5,4	19.	+ 0,74	26.	− 9,96	− 5,21
− 0,4	12.	5,47	18.	− 4,31	− 0,02
+ 4,8	22.	8,39	15.	+ 1,86	+ 5,58
9,6	23.	16,14	11.	2,99	9,71
12,6	20.	20,17	6.	8,74	15,03
16,6	9.	20,45	4.	13,28	17,39
19,2	20.	23,40	9.	12,63	17,63
15,9	1.	20,84	12.	11,23	15,71
11,6	1.	16,80	28.	8,40	12,75
10,6	4.	13,99	29.	6,78	9,73
4,3	9.	9,60	24.	− 0,50	4,05
− 2,0	24.	2,53	31.	− 5,62	− 0,73
7,5	20. July.	23,40	26. Januar	− 9,96	+ 8,47

Monate.	Ta[illegible]				
Januar . .	21. 4 A.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Februar .	19. 4 A.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
März . .	28. 6 A.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
April . .	23. 5 A.	7[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
May . . .	20. 4½ A.	825	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Juny . . .	30. 5 A.	805	2[illegible]	[illegible]	[illegible]
July . . .	31. 6 A.	832	13. [illegible]	[illegible]	[illegible]
August .	1. 5 A.	835	21. 7 [illegible]	[illegible]	[illegible]
Septemb.	6. 4½ A.	849	22. 6 F.	[illegible]	[illegible]
October .	28. 3 A.	717	12. 7 F.	273	[illegible]
Novemb.	1. 2 A.	747	6. 4 F.	567	[illegible]
Decemb.	24. 2½ A.	716	13. 7 F.	452	[illegible]
Im ganz. Jahr.	6. Septemb.	849	11. Febr.	205	6[illegible]

Richtung und Dauer der [illegible]acht[illegible]

Monate.	O.	SO.	S.	SW.	W.
Januar . .	66	62	2	6	14
Februar .	60	42	1	10	66
März . .	40	27	2	15	51
April . .	72	58	6	12	38
May . . .	55	47	6	49	52
Juny . . .	39	62	10	34	24
July . . .	16	9	4	20	36
August .	32	39	10	38	54
Septemb.	15	19	4	21	11
October .	100	75	1	34	60
Novemb.	51	[illegible]	[illegible]	44	100
Decemb.	80	6[illegible]	[illegible]	33	61
Im ganz. Jahre.	626	[illegible]	[illegible]	316	547



496, 0		
563, 5	22.	
574, 0	24.	64
527, 0	1. Aug.	814, 5

Hauptwinde im.

NW.	N.	NO.	
		86	
52	13	77	
15	15	73	
71	31	48	
70	20	40	52
78	19	42	297
53	33	37	317
145	50	57	314
82	22	54	163
	13	4	314
26	2	38	302
58	5	8	310
33			
60	1	544	5544
71	224		

Allgemeine Uebersicht der Hygrometer

Monate.	Tag.	St.	Höchster Grad der Trokne.	Tag.	St.	Niedrigst. Grad der Trokne.	Ganze Veränderung.
Januar . .	21.	4 A.	676	30.	6 F.	415	261
Februar .	19.	4 A.	695	11.	9 F.	205	490
März . .	28.	6 A.	799	2.	6 F.	440	359
April . . .	23.	5 A.	792	16.	3 F.	462	330
May . . .	20.	4½ A.	825	5.	5 F.	511	314
Juny . . .	30.	5 A.	805	22.	5 F.	540	265
July . . .	31.	6 A.	832	13.	7 F.	453	379
August .	1.	5 A.	835	21.	7 F.	513	322
Septemb.	6.	4½ A.	849	22.	6 F.	379	470
October .	28.	3 A.	717	12.	7 F.	275	442
Novemb.	1.	2 A.	747	6.	4 F.	367	380
Decemb.	24.	2½ A.	716	13.	7 F.	432	284
Im ganz. Jahr.	6. Septemb.		849	11. Febr.		205	644

Richtung und Dauer der acht

Monate.	O.	SO.	S.	SW.	W.
Januar . .	66	62	2	6	14
Februar .	60	42	1	10	66
März . .	40	27	2	15	51
April . .	72	38	6	12	38
May . . .	55	47	6	49	32
Juny . . .	39	62	10	34	24
July . . .	16	9	4	20	36
August .	32	39	10	38	54
Septemb.	15	19	4	21	11
October .	100	75	1	34	60
Novemb.	51	31	0	44	100
Decemb.	80	64	3	33	61
Im ganz. Jahre.	626	515	49	316	547

veränderungen im Jahre 1811.

Mittel.	Tag.	Gröste mittlere Trokne.	Tag.	Geringste mittlere Trokne.	Mittlerer Stand im ganzen Mondt.	Regen in Linien.
545,5	8.	656,0	30.	489,8	580,52	10,00
450,0	19.	666,0	11.	302,1	543,45	34,00
619,5	28.	756,6	1.	497,8	661,02	5,00
627,0	26.	771,4	15.	503,2	668,18	12,00
668,0	20.	777,5	2.	618,1	696,96	40,25
672,5	1.	750,8	14.	620,9	715,23	32,75
605,5	31.	812,0	12.	630,5	729,94	11,75
674,0	1.	814,5	21.	623,3	705,35	25,25
614,0	6.	805,4	22.	501,0	706,90	10,00
496,0	31.	627,7	20.	401,7	531,37	19,50
563,5	22.	678,0	30.	499,5	595,21	20,00
574,0	24.	641,6	1.	497,7	584,67	22,00
527,0	1. Aug.	814,5	11. Febr.	502,1	643,23	242,5

Hauptwinde im Jahre 1811.

NW.	N.	NO.	Zahl der Beobacht.	Herrschende Winde.
52	13	86	301	NO. O.
15	15	77	286	NO. W.
71	31	73	310	NO. NW.
70	20	48	304	O. NW.
78	19	40	326	NW. O.
63	33	42	297	SO. NW.
145	50	37	317	NW.
82	22	37	314	NW.
26	13	54	163	NO.
38	2	4	314	O. SO.
33	5	38	302	W.
60	1	8	310	O. SO.
723	224	544	3544	NW.

Summarische Uebersicht der Witterung im Jahre 1811.

Monate.	Heitere Tage.	Schöne Tage.	Vermischte Tage.	Trübe Tage.	Tage mit Schnee.	Tage mit Regen.	Tage mit Wind.	Tage mit Sturm.	Heitere Nächte.	Schöne Nächte.	Vermischte Nächte.	Trübe Nächte.	Windige Nächte.
Januar . .	8	6	9	8	6	1	4	—	12	4	5	10	2
Februar .	5	4	6	13	4	7	7	1	9	1	5	13	8
März . .	9	2	12	8	—	5	12	1	14	3	7	7	5
April . .	2	5	16	7	2	5	14	—	10	4	4	12	7
May . .	4	8	16	3	—	10	6	2	14	3	7	7	1
Juny . .	3	9	15	3	—	9	9	1	6	8	11	5	2
July . . .	4	8	13	6	—	5	9	—	11	7	8	5	—
August .	2	9	12	8	—	10	10	—	12	4	6	9	1
Septemb.	13	4	10	3	—	4	—	—	14	6	7	3	—
October .	—	2	16	13	—	10	6	—	10	6	7	8	1
Novemb.	1	3	11	15	3	7	9	—	4	2	8	16	4
Decemb.	0	2	15	14	8	5	9	—	4	2	7	18	6
Im ganz. Jahre.	51	62	151	101	25	78	95	5	120	50	82	113	57

Versuch die chemischen Ansichten, welche die systematische Aufstellung der Körper, in meinem Versuch einer Verbesserung der chemischen Nomenclatur *) begründen, zu rechtfertigen;

von

Jac. BERZELIUS.

I. *Vom Einflusse der Electricität auf die Verwandtschaften. Grundzüge einer electrochemischen Theorie.*

Wir können uns die Verwandtschaften der Körper als ein Verlangen denken, das sie immer zu er-

*) Der Leser findet diese Nomenclatur im *Journal de Physique, de Chemie et d'histoire naturelle* Oct. 1811. oder Th. 73. S. 253 f. woraus sie so eben in den schätzbaren *Annalen der Physik von Gilbert* B. 12. S. 37. f. mitgetheilt ist. Daher enthalt ich mich aller weiteren Anführungen. Der Hr. V. berührt auch schon selbst in dieser neuen Abhand-

füllen suchen. Sie bestreben sich dabei in solcher Menge und in solchen Verhältnissen zusammen zu

lung, welche den Geist in dem jene Nomenclatur entworfen wurde, ausspricht, alles was davon hieher gehört. Uebrigens hatte der H. V. diese erst jetzt bei mir angelangte Abhandlung schon vor einigen Monaten abgesandt, wo ich gleichfalls den Bd. 5. S. 49 f. mitgetheilten Aufsatz dem Druck übergab, worin über Wärmelehre und Electrochemie aus einem andern Gesichtspunkt Sätze aufgestellt sind, die, was mir erfreulich ist, mit den Ansichten dieses ausgezeichneten schwedischen Chemikers im schönsten Einklange stehen und selbst auf die von demselben Gelehrten mit so vielem Scharfsinne begründete Lehre von den chemischen Verbindungs-Verhältnissen einiges Licht zu werfen scheinen. Uebrigens sind die Einwendungen, von *Oersted* gegen die Hypothese, Wärme und Licht, welche sich bei Vereinigung der beiden Electricitäten zeigen, als aus ihnen entwickelt zu betrachten, (in seiner so eben mitgetheilten Abhandlung B. 5. S. 404) hier nicht unbeachtet zu lassen; obwohl sich dem Einwurfe „dafs dann auch in Leitern von gröfserem Umfange bei dem Durchströmen der Electricität bedeutende Wärme verspürt werden müsse," die Bemerkung entgegensetzen läfst, dafs die Electricität wenn sie frei auf guten (metallischen) Leitern sich ausdehnen kann, blos auf ihrer Oberfläche hingleitet, folglich bei den kleinen Massen von derselben, mit denen wir bei unsern electrischen Apparaten zu thun haben, leicht immer ein Leiter von so grofser Dicke gefunden werden kann, dafs die electrische Flüssigkeit nur seine Oberfläche fortgleitend berührt, ohne sein Inneres zu treffen, und also die aus Vereinigung der Electricitäten (wenn diese, bei vollkommen guter Leitung, keine Veranlassung finden sich anzuhäufen) entstehende Wärme früher zerstreut wird, als sie wahrgenommen werden kann, was lediglich bei einem gewissen Grade der Anhäufung möglich ist.

d. H.

kommen, dafs sie gesättigt werden; d. i. dafs sie, indem sie kein Verbindungsbestreben mehr äufsern, in Ruhe kommen. Eine Verbindung mehrerer einfacher Stoffe, welche entweder gar keine, oder in Hinsicht einer nur geringen Anzahl Körper, Verwandtschaften äufsert, können wir *indifferent* nennen. So z. B wenn Barytium, Sauerstoff und Schwefel nach und nach einander antreffen, so suchen sie in einem solchen Verhältnifs sich zu verbinden, dafs schwefelsaure Baryterde entstehet. Das dabei gesättigte Verbindungsbestreben ist in Ruhe gekommen, und der dadurch hervorgebrachte Körper ist indifferent.

Das Wirkungsbestreben der chemischen Verwandtschaft gehet also darauf hinaus, nach einer kürzer oder länger dauernden Thätigkeit in Ruhe zu kommen. Stellen wir uns vor, dafs die einfachen Körper, aus welchen die Schöpfung bestehet, auf einer Stelle zusammengebracht wären, und dafs jeder von diesen eine gleich kräftige Verwandschaft besitzen sollte, so würden diese Stoffe mit einander sich zu verbinden anfangen, und in der Mischung würde eine kürzer oder länger anhaltende chemische Thätigkeit entstehen, welche aber nach erfolgter Sättigung in eine ewige Ruhe übergehen müfste, eine Ruhe, welche keine Kraft mehr zu stören suchen würde. Die Schwerkraft und die Cohäsion würde dieses mechanische Aggregat von indifferenten Körpern zusammenhalten.

So ist aber die Einrichtung der Schöpfung, in der wir leben, nicht beschaffen. Unaufhörliche Abwechselungen in der anorganischen Natur unter-

halten auf der kleinen Fläche, die wir bewohnen; eine lebendige organische Natur, und überzeugen uns unabläſslich von der gestörten Ruhe der Elemente. Wir haben dabei noch sehr gegründete Veranlassung zu vermuthen, daſs dieses der Gang der Sache auch in den übrigen Theilen des unermeſslichen Ganzen sey.

Die Umstände, welche sich der eintretenden Ruhe widersetzen, sind das Licht, der Wärmestoff und die beiden Electricitäten, wozu wir noch die Verschiedenheit der Verwandtschaftsgrade verschiedener Körper setzen können.

Der Wärmestoff, der Lichtstoff und die beiden Electricitäten stehen zu einander in einem, so zu sagen, Identitätsverhältniſs, welches wir wohl deutlich sehen können, ohne es jedoch richtig zu begreifen. Wo der eine von diesen ist, da offenbaren sich auch zuweilen die andern ohne daſs wir sagen können, woher sie kommen. Wenn eine groſse und sehr kräftige electrische Säule durch zwei Platinaspitzen entladen wird, so brennt in dem Ausladungspunkt eine Sonne im Kleinen, welche alle andere tellurische Feuererscheinungen so weit an Intensität übertrifft, daſs sie das in unsern stärksten Feuerherden unschmelzbare Metall zusammenlöthet, und wenn sie in einer durch Sauerstoffgas unterhaltenen Flamme hervorgelockt wird, verliert sie bei der Vergleichung wenig oder vielmehr gar nichts von ihrer Helligkeit. Das Entstehen von Lichtstoff und Wärmestoff, oder die Erscheinung des Feuers in dem Punkt, wo die vertheilten Electricitäten einander durchdringen und als Electricitäten sich zu zeigen

aufhören, ist unverkennbar, und giebt den unwiderleglichsten Beweis für das, was ich hier Identitätsverhältnifs nannte, und welches wir vielleicht einmal deutlicher einsehen lernen.

Der Wärmestoff und die Electricitäten äufsern in unsern Versuchen eine kräftige und bestimmte Neigung sich ins Gleichgewicht zu setzen. Diese Neigung würde sie in den nämlichen Zustand von Ruhe, als der nach welchem die ponderablen Stoffe sich bestreben, versetzen, wenn diese Ruhe nicht unabläfslich durch die Strahlen der Sonne gestört würde. In der Sonne wird also ein Prozefs unterhalten, welcher der Ruhe und der Indifferenz der verbundenen Elemente ohne Nachlafs widersteht, dieselbe aufhebt und so zwischen ihnen eine immerwährende Thätigkeit unterhält. Worin dieser Prozefs bestehet, können wir freilich niemals bestimmen, weil die Wahrheit unserer Muthmassungen nicht auf eine genugthuende Weise geprüft werden kann. Inzwischen mufs es aber interessant seyn, das zu erforschen, was in dem jetzigen Zustand unserer Kenntnifse am wenigsten unwahrscheinlich ist

Die tellurische Erscheinung des Feuers wird hauptsächlich auf zweierlei Weise hervorgebracht, entweder a) wenn zwei oder mehrere ponderable Stoffe sich mit einander verbinden z. B. bei der Oxydirung, der Schwefelung, der Sättigung der Säuren durch Basen etc. oder b) wenn die beiden Electricitäten einander durchdringen und sich als Electricitäten zu zeigen aufhören. (Es giebt zwar noch andere Fälle, wo Hitze und Feuer entstehen können, z. B. durch Reiben und durch Zusammendrücken.

Was den ersten aber betrifft, so wird er vielleicht, wenn unsere Kenntnisse mehr erweitert werden, mit dem unter b) angeführten zusammenfallen. Der zweite, wobei Wärme nicht entstehet, sondern nur, wenn ich so sagen darf, herausgepreſst wird, setzt die latente Gegenwart des bereits ausgebildeten Wärmestoffes voraus, und gehört also eigentlich nicht hieher.) Es scheint mit unsern jetzigen Begriffen völlig unvereinbar zu seyn, daſs die Feuererscheinung in der Sonne durch Verbindung oder Condensirung ponderabler Stoffe sollte hervorgebracht werden. Diese Meinung ist auch von unsern Vorgängern, welche weniger bestimmte Begriffe von der Verbrennung als wir hatten, verworfen worden, und wird von der, wenigstens scheinbar, unveränderten Masse der Sonne widerlegt. Nur die Vermuthung eines electrischen Prozesses in der Sonne, dem gleich, welcher zwischen den Ausladern der electrischen Säule stattfindet, bleibt uns also noch als die am wenigsten unwahrscheinliche zurück. Dabei läſst es sich nicht anders denken, als daſs dieser Prozeſs einmal zu Stande gekommen, sich selbst durch einen unaufhörlichen Kreisgang unterhalten muſs, ganz wie die Astronomie uns gelehrt hat, daſs die ponderablen Materien in einem unablaſslichen mechanischen Kreisgang gehalten werden. Wie dieser mechanische und chemische Prozeſs aber einmal erweckt worden ist, liegt zu erforschen, auſserhalb den Grenzen der menschlichen Vernunft und es wäre vielleicht einem denkenden Menschen unziemlich, darüber im Ernst eine Vermuthung zu wagen.

Die Versuche, welche mit der electrischen Säule angestellt sind, haben zur Genüge gezeigt, wie die

Electricitäten in die chemischen Verwandtschaften sich einmengen, und wie sie deren Spiel zuweilen unterbrechen und nicht selten in umgekehrte Ordnung versetzen. Noch ehe die electrische Säule entdeckt war, hatte man bemerkt, dafs das Gleichgewicht der beiden Electricitäten zuweilen durch chemische Prozesse aufgehoben wurde, und die Erfahrungen, welche wir in den letztverflossenen 10 Jahren gesammelt haben, überzeugen uns hinreichend, dafs jeder chemische Prozefs, er mag nun innerhalb oder aufserhalb dem Wirkungskreise der electrischen Säule vor sich gehen, auch zugleich ein electrischer ist, und überhaupt dafs keine Verwandtschaftsäufserung, ohne die Mitwirkung der Electricitäten, möglich ist.

Wie die Einwirkung der Electricitäten geschieht, ist uns noch unbekannt, und wir müssen uns darüber mit Muthmassungen begnügen. Wir haben mit Gewifsheit ausgemittelt, dafs, wenn zwei Körper, welche sich mit einander zu verbinden streben, d. i. welche Verwandtschaft gegen einander äufsern, sich berühren, sie entgegengesetzte Electricitäten zeigen. So z. B. werden zwei Metalle, welche mit einander in Berührung kommen, electrisch. Das Metall, welches in Verbindung mit Sauerstoff die stärkste Salzbase hervorbringt, zeigt positive und das andere negative Electricität. Das nämliche erfolgt nach der interessanten Beobachtung *Davy's*, wenn eine wasserfreie Säure mit einer ebenfalls wasserfreien Base, z. B. Sauerkleesäure mit ungelöschter Kalkerde, in Berührung gebracht wird. Die Säure wird negativ electrisch und die Base positiv. Körper, welche gegen einander nur sehr schwache Verwandtschaften äufsern, oder was in vielen Fällen

damit übereinstimmt, beinahe gleiche Verwandtschaft zu dem Sauerstoff haben, bringen kaum bemerkbare Spuren von vertheilter Electricität hervor.

Da die Vertheilung der Electricitäten mit der Temperatur, und also je nachdem die chemischen Affinitäten wirksamer werden, zunimmt, und da, bei der zuletzt eintretenden Verbindung der Verwandtschaft äufsernden Körper, eine Erhitzung entstehet, welche von einer blos unbedeutenden Erhöhung der Temperatur bis zu der heftigsten Feuererscheinung gehen kann, so schliefsen wir daraus, dafs indem sich die ponderablen Stoffe verbinden, sich auch zugleich die sie begleitenden Electricitäten vereinigen und eine electrische Ausladung hervorbringen, wobei die Electricitäten, ganz wie bei der Entladung der Säule und der electrischen Batterie, unter Erscheinung von Feuer sich als Electricitäten zu zeigen aufhören, und vielmehr als Licht und Wärme offenbaren.

Eine Vertheilung der Electricitäten scheint also einer jeden chemischen Verwandtschaftsäufserung voranzugehen und sie vorzubereiten, obgleich diese Erscheinung aus physischen Ursachen, durch unsere gewöhnlichen Instrumente sich nicht entdecken läfst, wenn einer der sich verbindenden Körper feucht oder flüssig ist, oder wenn er durch Erhöhung der Temperatur, noch ehe die Verbindung eintreten kann, in flüssigen Zustand übergehet. So hat *Davy* gefunden, dafs wenn Kupfer und Schwefel mit einander in Berührung erhitzt werden, die Vertheilung der Electricitäten bis zu dem Punkte steigt, wo der Schwefel schmilzt, während sie dann augenblicklich vernichtet wird.

Die ponderablen Stoffe kommen nach der Verbindung, wobei die sie begleitenden Electricitäten als Licht und Wärme entwichen sind, in chemische Ruhe, und die Elemente der entstandenen Verbindung lassen sich nunmehr nicht trennen, oder in ihre ursprüngliche Form versetzen, ohne daſs die Verbindung einer groſsen Masse vertheilter Electricität ausgesetzt wird, z. B. in dem Wirkungskreis der electrischen Säule, wobei die Electricitäten die Elemente trennen, jedes nach seiner zugehörigen Seite ziehend, wie es durch die Versuche mit der electrischen Säule schon lang bekannt gewesen ist, und die Electricitäten stellen sie dabei mit ihren ursprünglichen Characteren und Eigenschaften begabt wiederum dar. Es ist noch zu früh, eine Vermuthung zu wagen über das *wie* bei dieser Wirkung der Electricitäten, oder über die Weise, wie die aus ihrer gegenseitigen Verbindung gerissenen Elemente von der Electricität fortgeleitet werden.

Bei der Erklärung dieser Erscheinungen, und besonders des Verhaltens der Electricitäten zu den ponderablen Stoffen, ist es uns schwer zu begreifen, wie es zugehet, daſs nur ein einziger Körper, der Sauerstoff, absolut electropositiv ist, und daſs alle andern wohl in Hinsicht des Sauerstoffs electronegativ sind, unter einander aber ein relatives electrochemisches Verhalten beobachten, so z. B. ist der Schwefel gegen den Sauerstoff electronegativ, gegen die Metalle aber electropositiv. Der Arsenik ist gegen den Sauerstoff und den Schwefel negativ, gegen die übrigen Metalle aber positiv; das Silber ist gegen Sauerstoff, Schwefel und Arsenik negativ, gegen die mehrsten Metalle aber positiv u. s. f. Da wir nun

die electrische Säule zum Unterscheidungsmittel des electrochemischen Verhaltens der Körper am häufigsten benutzen, so ist es am bequemsten, die Körper, nachdem sie in Verbindung mit dem einzigen absolut electropositiven Körper, d. i. mit dem Sauerstoff *), sich zu dem einen oder dem andern Pole der Säule begeben, in *Electropositive* und in *Electronegative* einzutheilen, und ich muſs dabei zu dem was ich in meinem Versuch über die Nomenclatur darüber angeführt habe, noch die Erinnerung setzen, daſs, wenn wir die Körper electropositiv nennen, welche sich nach dem positiven Pol begeben, so sind diese gerade solche, die bei der Berührung negative Electricität zeigen; so z. B. zeigen der Schwefel und der Arsenik mit dem Zink negative Electricität, in den Wirkungskreis der Säule sammeln sich aber die Schwefelsäure und die Arseniksäure um den positiven Leiter, und das Zinkoxyd um den negativen an. Wir begehen daher bei dieser Benennung die nämliche Umtauschung, als wenn wir die, im gegen Norden strebenden Pol der Magnetnadel einwohnende, magnetische Kraft Nordmagnetismus nennen, obgleich sie der im Nordpol der Erde befindlichen ganz entgegengesetzt ist.

In Hinsicht des relativen electrochemischen Verhaltens der Körper unter sich, können wir sie folgendermassen eintheilen.

---

*) Wie wesentlich nothwendig es ist, die Körper nach ihren Eigenschaften im oxydirten Zustand einzutheilen, erhellt schon daraus, daſs die Oxyde die electrochemische Tendenz der Radicale behalten, da diese dagegen durch die Verbindung der Radicale unter einander aufgehoben wird.

1. *Absolut electropositiv*: der Sauerstoff.

2. *Electropositive*, welche mit Sauerstoff Säuren bilden, und also gegen die meisten oxydirten Körper electropositiv sind. In diese Klasse gehören die Metalloide und die säurefähigen Metalle.

3. *Abwechselnde*, welche gegen die vorhergehenden electronegativ, gegen die 5te Klasse aber electropositiv sind; hieher gehören auch solche, die in einer Oxydationsstufe Basen und in höheren Stufen Säuren bilden. Das Tellurium und das Zinn geben von dem ersten, und das Antimonium nebst dem Chrom von dem zweiten Beispiele ab.

4. *Indifferente* deren Verbindungen mit Sauerstoff weder Säuren noch Basen sind, und im Allgemeinen äuſserst schwache Verwandtschaften äuſsern, z. B. Tantalum, Silicium, Osmium u. m.

Zu dieser Klasse gehören auch die Verbindungen der vorhergehenden Klassen mit den folgenden, d. i. die Verbindungen sowohl der brennbaren Körper untereinander, als auch die Verbindungen der Oxyde, und wir können diese indifferente, mehrfach zusammengesetzte Körper mit einem gemeinschaftlichen Namen *Neutrale* nennen.

5. *Electronegative*, deren Oxyde niemals an dem positiven Pol der Säule sich ansammeln. Die mehresten davon (und vielleicht alle), mit Sauerstoff übergesättigt, geben Hyperoxyde, in welchen der Ueberschuſs des Sauerstoffs gegen andere brennbare Körper electropositiv ist, das Radical aber mit dem übrigen Antheil Sauerstoff nimmt an dieser Positivität keinen Antheil. Die metallischen

Radicale der Alkalien und Erden, das Zink, das Eisen, das Mangan, das Silber, u. m. gehören in diese Klasse.

Uebrigens muſs ich bemerken, daſs hier, wie in aller systematischen Eintheilung, die Gränzen zwischen den Klassen nicht in der Natur stattfinden; sondern die eine Klasse geht unmerklich in die andere über, und die Gränzen müssen künstlich gebildet werden.

Wir wissen durch die Erfahrung, daſs die chemischen Verwandtschaften der Körper um so gröſser sind, je mehr ihr electrochemisches Verhalten im Gegensatz ist. Jeder brennbare Körper ziehet daher den Sauerstoff weit kräftiger an, als er einen andern brennbaren Körper, zu dem er Verwandtschaft hat, anzieht. Wir können daraus die Schluſsfolge ziehen, daſs wenn es möglich wäre, den Sauerstoff in fester Form darzustellen, so würde sich zwischen ihm und den brennbaren Körpern die Vertheilung der Electricitäten in noch höheren Graden zeigen, z. B. zwischen dem Kupfer und dem Sauerstoff würde eine weit gröſsere electrische Vertheilung entstehen, als zwischen Kupfer und Schwefel, und die Erscheinung des Feuers bei der eintretenden Verbindung, muſs in dem nämlichen Verhältniſs intensiver seyn. Die Erscheinung der Feuers muſs also hier, wie in der electrischen Säule, in der Entladung der beiden entgegengesetzten Electricitäten des Sauerstoffs und des damit sich verbindenden brennbaren Körpers bestehen. Es ist daher leicht zu erklären, warum die Erscheinung des Feuers in der Masse intensiv wird, als die Verwandtschaften der auf einander wirkenden Körper groſs sind, und von der blosen

Erwärmung, wenn z. B. Alkohol und Wasser vermischt werden, zu dem heftigen Feuer, welches bei der Verbrennung von Kalium oder Phosphor entstehet, fortschreiten kann, ohne daſs dabei die Temperaturerhöhung ein bestimmtes Verhältniſs zu der Verdichtung oder der Ausdehnung, welche die auf einander wirkenden Körper in der neuen Verbindung erlitten haben, beobachtet.

Diese electrochemische Ansicht erklärt, was unsern Vorgängern so schwer zu begreifen war, warum bei der Schwefelung der meisten Metalle eine Feuererscheinung entstehet, welche von gröſserer Intensität ist, in dem Maaſse als das Metall in höherem Grade electronegativ ist; und sie stellt alle Wärme-Entbindungen, welche durch chemische Verbindungen entstehen, sie mögen mehr oder weniger intensiv seyn, in eine Klasse zusammen. Wir werden durch folgendes Beispiel deutlich einsehen, daſs, wo die ältere Lehre von der Ursache und der Herkunft des Feuers bei der Verbrennung nicht nur inconsequent, sondern auch ganz unanwendbar wird, die electrochemische Ansicht vollkommen ihre Consequenz behält, und daher über unsere älteren Lehren eine überwiegende Wahrscheinlichkeit gewinnt.

Man setze zwischen die Spitzen des Ausladers einer groſsen und sehr kräftig wirkenden galvanischen Batterie eine kleine Kohle. und schlieſse diese Vorrichtung in Wasserstoffgas oder Stickstoffgas ein. Die Kohle wird glühen, und zwar mit je gröſserer Intensität, je kraftiger die Batterie wirkt; sie brennt aber nicht. Ein Zuschauer, der von der Verbindung dieser Vorrichtung mit der Säule nichts kennt, wird sagen, daſs die Kohle in den heftigsten Brand gera-

then ist. Die Erscheinung des Feuers ist also hier die nämliche, als ob sie wirklich mit Verschluckung von Sauerstoff begleitet wäre, und es scheint ziemlich richtig, von gleichen Erscheinungen auf gleiche innere Ursachen zu schliefsen; das will hier sagen, dafs bei der Verbrennung sowohl, als bei der Entladung electrischer Batterien und Säulen die Erscheinung des Feuers durch die Verbindung der beiden entgegengesetzten Electricitäten entstehet. Wenn nun die Kohle bei der Verbrennung das Sauerstoffgas nicht verdichtet, sondern umgekehrt sich selbst zu gleichem Volumen mit dem des Sauerstoffgases ausdehnt, so kann die Erscheinung des Feuers dabei nicht von der Zersetzung des Sauerstoffgases als Gas herrühren, sondern das Feuer mufs eine andere Ursache haben. Dafs diese Ursache in einer Veränderung der specifischen Wärme nicht hauptsächlich bestehen kann, ist daraus schon klar, dafs die Salpetersäure, bei deren Bildung die Erscheinung des Feuers nicht stattfinden kann, und in welcher der Sauerstoff seine ganze feuererregende Kraft behält, eine sehr kleine specifische Wärme zeigt, da sie doch, falls die Ursache des Feuers nur in der Veränderung der specifischen Wärme zu suchen wäre, der specifischen Wärme des Stickstoffes mit der des Sauerstoffes zusammengenommen gleich kommen müfste. Das nämliche sieht man auch bei den Schwefelverbindungen, wo das bei der Verbindung erregte Feuer zuweilen so intensiv ist und demungeachtet die specifische Wärme der neuen Verbindung, so unbedeutend von jener der Bestandtheile abweicht. In dem jetzigen Zustand unserer Kenntnisse scheint also keine Erklärung von der Ursache des Feuers

befriedigender zu seyn, als die, welche es durch eine chemische Entladung der Electricitäten, welche den sich verbindenden Körper begleiten, entstehen läſst.

Wenn eine bereits zu Stand gekommene Verbindung zweier Körper, A und B, durch die stärkere Verwandtschaft eines dritten C aufgehoben wird, so daſs C aus der Verbindung mit B das A losmacht, so wird diese Trennungserscheinung entweder von Erwärmung oder von Feuer begleitet, und diese Feuererscheinung wird desto lebhafter seyn, je gröſser die Verschiedenheit der Verwandtschaften der streitenden Körper, des A und des C, zu B ist. Wir stellen uns vor, daſs dieses dadurch hervorgebracht wird, daſs in der neuen Verbindung die Bestandtheile ihr gegenseitiges electrochemisches Verhalten vollkommener neutralisiren, als in der aufgehobenen. Wenn B dabei Sauerstoff ist, und A und C brennbare Körper, so wird die ursprüngliche electropositive Natur des Sauerstoffes mehr durch C als durch A neutralisirt, und wenn das C dabei das A in seiner ursprünglichen Form darstellt, indem es seine eigene einbüſst, so giebt es dem A die Menge Electricität wieder, welche das A bei seiner ehemaligen Verbindung mit B verloren hatte.

Solche Körper, welche abwechselnd electropositive und electronegative sind, geben je nachdem sie in dem einen oder in dem anderen Zustand sich befinden, ungleich beschaffene Verbindungen. So z. B. befindet sich der Schwefel in der Schwefelsäure in einem ganz anderen Zustand als im Schwefelblei; aus der ersten Verbindung läſst sich der Schwefel durch viele andere brennbare Körper, und durch die

Einwirkung des negativen Pols der Säule trennen, aus der zweiten aber kann er nur durch stärker electropositive Körper als er selbst ist, abgeschieden werden. Nun kennen wir aber keinen andern Körper der in electropositiven Eigenschaften den Schwefel übertrifft, als den Sauerstoff. Der Schwefel kann also aus den Verbindungen, in welchen er den electropositiven Bestandtheil ausmacht nur vom Sauerstoff, (oder wenn er mit oxydirten Körpern verbunden ist auch von den Säuren) losgemacht werden. Er hat also in diesen zwei verschiedenen Zuständen der Verbindung ganz entgegengesetzte Electricitäten nöthig um zu Schwefel wieder hergestellt zu werden.

Es ist dabei bemerkenswerth, daſs, wenn ein brennbarer electropositiver Körper mit einem oxydirten electronegativen verbunden ist, so wird durch die Vertilgung der positiven Anlage des brennbaren Körpers, vermöge der negativen des oxydirten Körpers, das electronegative Verhalten gegen den Sauerstoff in dem Maaſse vermehrt, daſs er nun seine Verwandtschaft mit ausnehmend gröſserer Kraft als vorher äuſsert. Schwefel und Phosphor in Verbindung mit Alkalien oder mit alkalischen Erden geben davon sehr bekannte Beispiele ab. Wenn ein electropositiver brennbarer Körper dagegen mit einem electronegativen nicht oxydirten Körper verbunden wird, kann man keiner dergleichen vermehrten Verwandtschaft gegen den Sauerstoff gewahr werden, und das electronegative Verhalten der ganzen Verbindung gegen den Sauerstoff ist schwächer, als das des am meisten electronegativen Bestandtheils, weil dieser, durch Neutralisirung eines Theils seiner negativen Anlage gleich viel an Verwandtschaft gegen

den Sauerstoff verloren, als der electropositive, durch die nämliche Sättigung seiner positiven Anlage, daran gewonnen hat. Und wenn nun die Summe des electronegativen Verhaltens beider gegen den Sauerstoff wirkt, so ist es klar, dafs in dieser Verbindung die Verwandtschaft des am meisten electronegativen Bestandtheils gegen den Sauerstoff, in dem Maafs wie die Menge des am wenigsten electronegativen d. h. des electropositiven Bestandtheils zunimmt, vermindert werden mufs. Auf diese Weise können wir eine Erscheinung erklären, von der ich im folgenden Rechenschaft gebe werde, dafs nämlich eine Legierung von Gold und Zinn, welche man mit Salpeter schmelzen läfst, nicht zerlegt wird, weil das Gold etwas von seiner Eigenschaft sich im Feuer nicht zu oxydiren oder oxydirt sich wiederherzustellen, dem Zinne mittheilt.

Der Wärmestoff äufsert nicht selten ohne Dazwischenkunft anderer Körper zerlegende Wirkungen, wobei er mehrere Verbindungen in ihre Bestandtheile auflöset. Da nun in der electrochemischen Theorie ein Körper, der durch Verbindung mit einem anderen seine ursprüngliche Form und Charaktere verloren hat, diese nur durch den Einflufs derjenigen Electricität, welche er im Verbindungsaugenblick entband, wieder annehmen kann: so müssen wir uns bei dieser Gelegenheit als wahrscheinlich vorstellen, dafs, ganz wie Wärme bei der gegenseitigen Sättigung der Electricitäten entstehet, indem diese sich als Electricitäten erkennen zu geben aufhören, so auch der Wärmestoff, wenn er irgendwo angehäuft ist und nach Gleichgewicht strebt, unter gewissen Umständen als Wärmestoff sich zu zei-

gen aufhören und sich als getrennte Electricitäten offenbaren könne, von denen jede sich mit dem ihr verwandten Bestandtheil verbindet, und ihn in seiner uranfänglichen Form und mit seinen characteristischen Eigenschaften darstellt. So z. B. wenn das Quecksilberoxyd in Metall und Sauerstoff zerlegt wird, begleitet die eine Electricität das Metall und die andere den Sauerstoff.

Ob es bei dieser Gelegenheit der Verwandtschaftsgrad der Körper ist, welcher das Verhalten derselben gegen die Electricitäten bestimmt, oder ob umgekehrt jener auf diesem beruhet, ist nicht so leicht mit Sicherheit zu bestimmen. Das letztere ist aber das wahrscheinlichste, weil es nunmehr vollkommen erwiesen ist, daſs es in der electrischen Säule nicht die chemische Verwandtschaft ist, welche die Vertheilung der Electricität hervorbringt, sondern daſs umgekehrt diese die Ursache der dabei entstehenden chemischen Erscheinungen in sich schlieſst *).

*) Ich darf bei dieser Gelegenheit folgenden Versuch, durch welchen das Angeführte aufs deutlichste hervorgehet, nicht unterdrücken: Ich setzte in eine galvanische Röhrenbatterie Kupferdrähte, deren eines Ende in geschmolzenen Zink getaucht und dadurch mit einem kleinen Knöpfchen von Zink umkleidet war. Das Zinkende legte ich auf den Boden der Gläser, das obere Ende aber bog ich im nächsten Glase um und senkte es bis zur Mitte des Glases darin nieder. Jede Röhre goſs ich zu $\frac{1}{3}$ voll einer gesättigten Auflösung salzsaurer Kalkerde mit Ueberschuſs an Basis, und darüber füllte ich sie mit verdünnter Salpetersäure, wobei ich die Säure mit der Vorsicht, daſs die Flüssigkeiten sich nicht mischen konnten, hineinbrachte. So lange die Kette nicht geschlossen war, löseten sich die in der

Das Verhältnifs der chemischen Verwandtschaften zu den Electricitäten ist von der Art, dafs überall, wo die Verwandtschaften wirken und wo die Vertheilung der Electricitäten in Hinsicht der Umstände unmöglich ist, sich diese Wirkung nur im Berührungspunkte äufsern kann; wo aber eine Vertheilung der Electricität möglich ist, da können die chemischen Verwandtschaften auf sehr grofsem Abstande ihre Wirkungen ausüben. Die Fällung der Metalle durch einander geben uns zuweilen bewundernswürdige Beispiele davon; und es ist vielleicht mehr als blos wahrscheinlich, dafs dergleichen mit Vertheilung der Electricitäten verknüpfte chemische

---

Säure stehenden Enden der Kupferdrähte ziemlich lebhaft auf, und die Flüssigkeit färbte sich blau. Das Zink blieb aber im Kalksalze unangegriffen. Wäre es nun die chemische Verwandtschaft, durch welche die electrische Vertheilung hervorgebracht wird, so müfste in dieser Vorrichtung der Zinkpol die Electricität des Kupferpols einer gewöhnlichen Säule zeigen, weil in der Röhrenbatterie die Oxydirung, den Verwandtschaften gemäfs, auf der Oberfläche des Kupfers, und nicht auf der des Zinks geschah. Ich schlofs nun die Kette und liefs die Batterie durch eine Kochsalzauflösung vermittelst Silberdrähte sich entladen. Im Augenblicke der Schliefsung hörte die Auflösung des Kupfers in der Säure auf; das Zink bekleidete sich mit einem dicker werdenden Nebel von Oxyd, die blaue Farbe der Säure verschwand nach und nach und das aufgelöste Kupfer setzte sich auf den Drähten wiederhergestellt ab. Hier wandte also die elektrische Vertheilung in den Metallen die chemischen Wirkungen ganz um, und es ist also nicht die chemische Verwandtschaft, welche die Säule in Wirkung setzt, sondern es ist umgekehrt die electrische Vertheilung, welche die Art des Wirkens der Verwandtschaften bestimmt.

Operationen die unterirdischen Prozesse von Mineralienbildung oder Zersetzung, Erdbeben u. s. w. hervorbringen.

Aus der electrochemischen Ansicht folgt noch eine Berichtigung unserer Ideen vom Säure-Princip. Lavoisier, der gefunden hatte, daſs der Schwefel, der Phosphor u. a., in Verbindung mit Sauerstoff, Säuren darstellen, glaubte daſs der Sauerstoff die saure Natur dieser Verbindungen hauptsächlich bestimme. Er hatte in sofern darin Recht, als der Sauerstoff der einzige absolut electropositive Körper ist und als die Säuren electropositive Zusammensetzungen sind; da man aber seitdem Körper entdeckte, welche alle Charaktere der Säuren besitzen, ohne Sauerstoff zu enthalten, so wurde die Richtigkeit dieser Ansicht und Benennung des Sauerstoffs in Zweifel gezogen; und durch die Beobachtung, daſs eine gröſsere Anzahl Körper mit dem Sauerstoff Salzbasen als Säuren darstellen, lag es klar am Tage, daſs die sauren Eigenschaften oxydirter Körper, eben so wenig als die basischen oder alkalischen, vom Sauerstoff herrühren konnten. Die electrochemische Ansicht, nach welcher das brennbare Radical einer Säure gegen das einer Salzbase (beide im noch nicht oxydirten Zustand) electropositiv ist, in Verbindung mit der Erfahrung, daſs sich Körper von entgegengesetzter electrochemischer Natur im nämlichen Verhältniſs verbinden, sie mögen oxydirt oder noch im Zustande von Verbrennlichkeit seyn, erklärt uns hinlänglich wie der Schwefel sich mit dem Kalium in den nämlichen bestimmten Verhältnissen im Schwefelkalium, im Schwefelkali, im hydrothionsauren, schwefeligsauren und schwefelsauren

Kali verbinden kann, und wie der Schwefel in allen diesen Verbindungen die Rolle einer Säure spielt, weil alle diese Zusammensetzungen ihren Grund in dem ursprünglichen electrochemischen Verhalten des Schwefels zu dem Kalium haben. Es ist klar, daſs was hier von dem Schwefel und dem Kalium geltend ist, auch von allen andern im electrochemischen Gegensatz stehenden Körpern gelten müsse, und daſs es mithin die Natur des brennbaren Radicals, nicht des Sauerstoffes ist, durch welche die Charaktere der oxydirten Körper als Säuren oder als Basen bestimmt werden.

Sind die Electricitäten, der Wärmestoff und der Lichtstoff Materien? Die Naturforscher sind darüber nicht einig. Auch sind unsere Erfahrungen noch lange nicht hinreichend, dieses mit einiger Zuverlässigkeit zu bestimmen, und wir müssen uns hierin nur mit blosen Vermuthungen, wären diese auch nur als ein interessantes Spiel des Nachdenkens zu betrachten, begnügen.

Wenn man unter Materie einen Körper verstehet, der gegen die Erde Schwerkraft äuſsert, an dem wir eine bestimmte gröſsere oder geringere Cohäsion entdecken können, der seinen Raum so erfüllt, daſs er von keinem andern zugleich erfüllt werden kann, u. s. f. so sind sie gewiſs nicht Materien, weil wir diese Eigenschaften an ihnen nicht bemerken können. Es läſst sich daher fragen: sind sie, da ihnen diese wesentlichen Eigenschaften der Materie fehlen, als Körper oder nicht vielmehr als Erscheinungen zu betrachten? Mehrere Naturforscher haben den Lichtstoff und den Wärmestoff für Oscillationen entweder einer eigenen Materie, oder

der Körper, welche leuchtend oder erwärmt sind, gehalten. Diese Hypothese verdankt ihren Ursprung vielleicht der Analogie, welche das Licht in vielen Fällen mit dem Schalle hat, und dem Verhalten des Wärmestoffs zu dem Lichtstoffe. Obgleich aber die Erscheinungen von Brechung, welche die Lichtstrahlen hervorbringen, aus dieser Hypothese in den meisten Fällen sich erklären lassen, so ist dieses doch mit den Erscheinungen des Wärmestoffes nicht der Fall, und die Hypothese wird völlig unanwendbar, wenn man die Veränderungen im Volumen, Aggregationsform, Zusammensetzung und Verwandtschaftsäufserung, welche eine erhöhete Temperatur hervorbringt, zu erklären versucht. Wenn also in der Erscheinung der Lichtstrahlen ein mechanischer, dem des Schalles einigermassen analoger, Prozefs in der That auch existirt, so können wir doch unmöglich diesem Prozesse weder chemische Wirkungen noch fortdauernde Veränderungen in den vom Lichte getroffenen Körpern zuschreiben, eben so wenig als wir jemals etwas dergleichen vom Schall erfahren haben. In den Strahlen des Lichtes könnte wohl also etwas dem Schall analoges enthalten seyn, ohne dafs darum der Wärmestoff eine blose Erscheinung zu seyn brauchte.

Kann man sich aber wohl einen Körper vorstellen, der chemische Verwandtschaften besitzt ohne Schwerkraft zu haben? Eigentlich liegt in dieser Vorstellung keine contradictio in adjecto. Wir erkennen den Unterschied an zwischen Cohäsionskraft und Schwere, warum sollten wir nicht das Nämliche mit der Schwerkraft und der chemischen Verwandtschaft thun? Wir sehen ohnehin, dafs der Wärmestoff und

die Electricitäten nicht selten Erscheinungen hervorbringen, welche nur aus ihrer Materialität erklärt werden können, wenn z. B. die Electricitäten, in einem damit übergeladenen Glase, hinter der Belegung durch das Glas sich entladet; wo man bei Wegräumung der Belegungen ein kleines sternförmiges Loch findet, ganz dem ähnlich welches entstehet, wenn man mit einer stählernen Spitze auf dünnes Glas pickt, oder wenn man eine kleine Flintenkugel durch eine Fensterscheibe schiefst. Auf die nämliche Weise wenn eine sehr starke electrische Batterie durch ein Spiel Karten entladen wird, öffnet sich die Electricität einen Weg, indem sie die Masse der wenig leitenden Karten durchbohrt, und man findet in jeder Karte ein kleines Loch, dessen Gröfse zu der Gröfse der Batterie, das ist zu der Menge der sich entladenden Electricitäten, im Verhältnifs stehet. In beiden der hier genannten Fällen siehet man deutlich, dafs weder Schmelzung noch Verbrennung die Durchlöcherung verursacht haben, sondern dafs die Masse des Glases oder des Papiers von einem Körper, der Raum für seinen Durchgang braucht, hinweggestossen worden ist. Zu diesen Bemerkungen kann man noch die von den französischen Naturforschern gemachten Entdeckungen von der Polarisation des Lichts, welche sich wohl schwerlich ohne Materialität des Lichts erklären läfst, fügen.

Wir können uns also die Electricitäten, wie auch den mit ihnen in einem noch nicht hinlänglich bekannten Verhältnifs stehenden Wärmestoff, als Körper vorstellen, welche gegen die Erde nicht gravitiren (oder wenigstens nicht in einem für uns bemerkbaren Grade) welche aber gegen die gravitiren-

den Körper Verwandschaften äufsern, und wenn sie von diesen Verwandtschaften nicht gebunden werden, sich durchs Universum ins Gleichgewicht zu setzen streben. Wenn nun dieses Gleichgewicht auf eine uns unbekannte Weise von den Sonnen wieder aufgehoben wird, wobei diese die vereinigten Electricitäten als Lichtstrahlen gegen die im Raum sie umschwebenden gravitirenden Massen zurückwerfen, und die Electricitäten alsdann, durch Hemmung der Bewegung des Lichts, sich auf diesen als Wärme offenbaren, wobei die Wärme, während der für ihren nach und nach folgenden Rückzug im Raume nöthigen Zeit, die Wirksamkeit der chemischen Verwandtschaften in der organischen und unorganischen Schöpfung unterhält: so haben wir die Vorstellung von einem unaufhörlichen Ausfliefsen einer Materie aus der Sonne, ohne dafs die gravitirende Masse derselben sich dadurch vermindert, und ohne dafs die ungeheuere Schnelligkeit des Lichts die Wirkungen eines fallenden Körpers ausüben kann.

Eh ich diese Betrachtungen verlasse, mufs ich bemerken, dafs die ganze electrochemische Lehre als eine noch nicht geprüfte Hypothese anzusehen ist. Die Menge electrochemischer Erfahrungen, welche wir nun besitzen, nöthigen uns aber die Aufstellung einer solchen zu versuchen. Die Erfahrung sowohl als die damit verknüpfte gründliche Speculation hat darin gewifs ausserordentlich viel zu erweitern, zu verändern und zu verbessern. Vielleicht kann auch mit der Zeit das ganze Gebäude durch vermehrte Erfahrungen umgestürzt werden. Indefs sind doch unsere Kenntnisse von der Electricität als chemisches Agens heut zu Tage zu sehr vervielfacht, und zu

sehr bestätiget worden, als dafs nicht viel von dem Angeführten richtig und wahr seyn sollte.

Nach dieser allgemeinen Uebersicht der künftigen Veränderungen der chemischen Theorie, werde ich die Beschreibung einiger Versuche, welche ich über die Verbindungen verschiedener Metalle mit Sauerstoff und mit Schwefel angestellt habe, der kön. Akademie vorlegen. Der Zweck, den ich durch diese Versuche zu erreichen gesucht habe, ist nicht nur zu bestimmteren Kenntnissen der quantitativen Zusammensetzung dieser Verbindungen zu gelangen, sondern auch, durch nähere Prüfung deren chemischen Eigenschaften, ihr electrochemisches Verhalten, so wie auch den Raum, welchen sie in dieser Hinsicht im electrochemischen System einnehmen, zu erforschen. Ich habe die Oxydationsstufen des Antimon, Zinn, Tellur, Gold, Palladium, Platina, Blei, Zink und Mangan untersucht; und auf mein Ersuchen sind die Oxyde folgender Metalle untersucht worden: des Uranium vom Hrn. *Hisinger*, des Nickels und des Kobalts vom Hrn. *Rothoff*, die Verbindungen des Wismuths mit dem Sauerstoff und dem Schwefel vom Hrn. *Lagerhjelm*, und die Verbindungen des Quecksilbers mit Sauerstoff und Schwefel vom Hrn. *Sefström*, und diese verdienstvollen Chemiker werden für ihre über diese Gegenstände ausgearbeitete Abhandlungen einen Raum unter den Abhandlungen der Akademie erbitten.

Zu diesen Versuchen hatte ich gehofft noch den von der Production eines Ammoniak-Amalgams aus ganz wasserfreien Materialien, fügen zu können. Und wiewohl in den von mir darüber angestellten Versuchen ein Ammoniumamalgam durch die Ein-

wirkung von Kaliumamalgam auf ein mit Absicht aus trockenem Ammoniakgas und ebenfalls getrocknetem kohlensauren Gas bereitetes kohlensaures Ammoniak hervorgebracht worden ist, wodurch also die vielleicht nicht consequente Vermuthung der französischen Chemiker, dafs dieses Amalgam aus Wasserstoffgas, Ammoniakgas und Quecksilber bestehen soll, völlig widerlegt wäre: so wage ich doch noch nicht dieses Resultat als ganz ausgemacht der königl. Akademie vorzulegen, zumal da ich zu einer genügenden Untersuchung über die absolute Wasserfreiheit der dabei angewandten Materialien noch nicht Gelegenheit gehabt habe.

II. Die Oxyde des Antimons.

Wiewohl die Chemiker mehr mit diesem als mit den meisten von den übrigen Metallen gearbeitet haben, dennoch sind unsere Kenntnisse von dessen Oxyden, in Hinsicht ihrer Anzahl sowohl als Eigenschaften, noch sehr unvollständig und die Angaben darüber sind in mehreren Punkten streitig. Unter denen, welche sich mit diesem Gegenstand beschäftiget haben, zeichnen sich *Thenard*, *Proust* und *Bucholz* besonders aus. Der Erstgenannte, von der *Berthollet*'schen Lehre unbestimmter Proportionen ausgehend, glaubte nicht weniger als sechs verschiedene Oxydationsstufen des Antimons annehmen zu müssen, und zwar ein schwarzes, ein kastanienbraunes, ein grauweifses schmelzbares, ein weifses unschmelzbares, ein orangefarbenes und ein gelbes Oxyd. *Proust* hat dagegen nur zwei Antimonoxyde, deren Sauerstoffgehalt er ziemlich genau bestimmte, gefunden und *Bucholz* der, in Absicht *Thenard*'s

Bestimmungen zu prüfen, einige von diesen Versuchen wiederholte, fand nur zwei Oxyde, die nämlichen als *Proust*. Ich habe 4 Oxydationsstufen bei dem Antimon kennen gelernt, von denen es unstreitig ist, daſs *Thenard* sie auch gesehen hat, obgleich er weder von den Verbindungen zweier Oxydationsstufen unter einander sie gehörig unterschieden, noch ihre chemischen Charaktere untersucht hat.

1. *Antimonsuboxyd*, Suboxydum stibicum, nenne ich die erste Oxydationsstufe des Antimons, welche sich auf der Oberfläche dieses Metalls bildet, wenn man es lang in feuchter Luft aufbewahrt. Ich verschaffte mir davon eine kleine Menge, indem ich eine schmale Stange von Antimonium goſs und diese Stange als positiven Leiter bei der Entladung einer schwachen aber groſsen electrischen Säule durch reines Wasser benutzte. Die Antimonstange gab Sauerstoffgas in sehr kleinen Blasen, bedeckte sich aber zugleich mit einer bleigrauen oxydirten Haut, welche durch Austrocknung in der Luft schwarzgrau wurde, ohne allen Metallglanz. Die auf diese Weise gebildete Menge war aber zu gering, um etwas von dem Suboxyd im isolirten Zustande darzustellen; um es in gröſserer Menge zu bekommen, wandte ich gepülvertes Antimon, welches von einem Platinadraht berührt wurde, als positiven Leiter an. Vom Berührungspunkte des Platinadrahtes wurde Sauerstoffgas entbunden; das Antimonpulver bedeckte sich aber mit einem blaugrauen, flockigen Pulver, welches leichter als das Metall war. Wenn nach einigen Tagen so viel von diesem Pulver gebildet war, daſs ich etwas davon aufsammeln konnte, schied ich das leichtere Oxyd durch Schlemmen vom Metall

ab. Das ausgetrocknete Suboxyd wurde schwarzgrau und gab mit dem Polierstahl gerieben keinen metallischen Strich. Mit Wasser gemischt, nahm die Flüssigkeit beim Zusatz von etwas Salzsäure einen Geruch nach Wasserstoffgas an, das Pulver wurde schwarz und zeigte metallische Flittern, wenn die Flüssigkeit gegen die Sonne gesehen wurde. Dieses Suboxyd hat also die dieser Klasse angehörigen Charaktere. Ich konnte davon nicht genug für eine Analyse erhalten; wir werden aber sehen, wie dessen Zusammensetzung mit einiger Wahrscheinlichkeit durch Rechnung bestimmt werden kann.

2. *Antimonoxydul*, oxydum stibiosum, wird durch Zersetzung des salzsauren Antimonoxyduls durch Alkali erhalten. Seine Eigenschaften sind von *Thenard* und *Proust* sehr gut bestimmt worden. Es ist im wasserfreien Zustande nicht vollkommen weifs, etwas ins Graue spielend; bei einer sehr schwachen Glühhitze fliefst es zu einer gelblichen Flüssigkeit, welche durch Abkühlung zu einer beinahe weifsen, asbestartig krystallisirten, seidenglänzenden Masse erstarret, deren Krystallgruppen einander nach allen Richtungen durchkreutzen. Das geschmolzene Oxydul ist weifs und von keinem grofsen Zusammenhang.

a) Um die Zusammensetzung dieses Oxyds zu bestimmen, lösete ich 10 Grammen reines Antimon *) in reiner Salpetersäure auf, mischte die Auflösung mit sehr vielem Wasser, nahm das niederge-

*) Für solches sehe ich nur das an, welches, mit weifsem Antimonoxyd gemischt und geschmolzen, dem geschmolzenen Oxyde keine Farbe mittheilt.

schlagene Oxydul auf das Filter, und wusch alle Säure mit vielem Wasser ab. Das streng getrocknete Oxyd wog 12,065 Gr. Um alles Wasser davon zu entfernen, erhitzte ich es gelind auf einer Glasschale über glühenden Kohlen. Das Oxydul zündete sich an und verbrannte wie Torf, unter Ausstofsung eines weifsen Rauches, wovon ein Theil sich an das Glas anlegte. Das rückständige schneeweifse Oxyd wog 12,3 Grammen.

b) Da auf diese Weise kein genügendes Resultat erhalten werden konnte, mischte ich in einer kleinen Destillirgeräthschaft 10 Gr. salzsaures Quecksilberoxyd mit 20 Gr. fein gepulvertem Antimon; trieb die atmosphärische Luft von dem Apparat durch Wasserstoffgas aus, und destillirte bei einer sehr langsam erhöheten Hitze das salzsaure Antimon davon ab, wornach das noch rückständige Antimon, zu Verjagung von allem Quecksilber, in glühenden Flufs gebracht wurde. Der erstarrte Antimonregulus betrug 16,98 Gr. Also 3,02 Gr. Antimon hatten sich auf Kosten von 10 Gr. salzsauren Quecksilberoxyds in salzsaures Antimonoxydul verwandelt. Das Quecksilbersalz enthält aber 0,575 Gr. Sauerstoff; 100 Th. Antimon hatten sich also mit 19 Th. Sauerstoff verbunden. Bei Wiederholungen dieses Versuchs variirten die Resultate, so dafs ich in einem 19,35, und einem andern 19,68 Th. Sauerstoff auf 100 Th. Metall erhielt. Es können aber hier mehrere Ursachen, wodurch das Resultat unsicher wird, eintreffen: a) war es nicht möglich, des Einbringens von Wasserstoffgas ungeachtet, einer Oxydulirung eines kleinen Theils des in der Retorte rückständigen Antimonmetalls ganz vorzukommen. b) Konnte das

Antimon Quecksilber zurückgehalten haben, und es wäre möglich, daſs sich dieses erst bei einer das Antimon zugleich verflüchtigenden Hitze vollkommen austreiben läſst; so wie c) ein kleiner Theil des Quecksilbersalzes mit den Dämpfen des Antimonsalzes der Zerlegung entgangen seyn kann. Doch ist dieses weniger wahrscheinlich, da das Metallpulver mit dem Quecksilber sehr innig gemischt war. — Diese Versuche können also nicht als hinlänglich genau betrachtet werden und sie geben, nach aller Wahrscheinlichkeit, den Sauerstoffgehalt etwas zu groſs an.

Ich beschloſs daher durch eine Analyse von Schwefelantimon Data für eine berichtigende Berechnung zu suchen.

3. *Schwefelantimon.* 100 Th. gepulvertes Antimon wurden in einer kleinen gewogenen Glasretorte mit 500 Th. aus reinen Materialien bereiteten Zinnobers vermischt; und die Mischung im Tiegelbade bis zur Verjagung des wiederhergestellten Quecksilbers und des überschüssig zugesetzsen Zinnobers erhitzt. Es hatten sich 137,3 Th. geschmolzenes Schwefelantimon gebildet. Da aber nun in der Retortenkugel nach der Erkaltung rothe Streifen saſsen, welche ich für noch nicht entfernten Zinnober ansah, so erhitzte ich aufs Neue die Retortenkugel bis zum Weiſsglühen; das Schwefelantimon gerieth dabei ins Kochen, wurde verflüchtiget und in der Retortenkugel setzte sich eine noch gröſsere Menge der rothen Materie an, welche an den Stellen, wo sie geschmolzen war, vitrum antimonii darstellte. Ich fand bei genauer Untersuchung des für Zinnober gehaltenen Sublimats, daſs es ein durch Zutritt der Luft in

Crocus verwandeltes Schwefelantimon war. Die Analyse des Schwefelantimons ist also auch nicht geeignet, ein scharfes Resultat zu geben; allerdings sieht man aber, dafs das Oxydul nicht mehr als 18,6 Th. Sauerstoff gegen 100 Th. Metall enthalten kann.

4. *Weifses Antimonoxyd.* 100 Th. reines Antimon, durch reine Salpetersäure in einem gewogenen Kolben oxygenirt und die oxydirte Masse im Kolben eingetrocknet und geglühet, gab in verschiedenen Versuchen 125,8, 126, 127,5 bis 127,8 Th. schneeweifses Antimonoxyd. Was die Ursache dieser grofsen Abweichungen ist, kann ich nicht anzeigen; indefs schien es mir, dafs ich die geringste Menge Oxyd erhielt, wenn ich die Salpetersäure sehr concentrirt anwandte; doch habe ich darüber keinen besondern Versuch angestellt.

100 Th. Antimonpulver wurde mit Königswasser behandelt, die Auflösung mit sehr vielem Wasser verdünnt, und das niedergeschlagene Oxyd mit vielem warmen Wasser ausgesüfst. Die durchgelaufenen Flüssigkeiten gaben mit Alkali keine bemerkbare Spur von zurückgehaltenem Antimonoxyd. Das wohl ausgesüfste Oxyd wurde in einem gewogenen Platinatiegel erhitzt; es wurde erst schön gelb, und dann schneeweifs; es wog 126,56 Th.

Ungeachtet also diese Versuche kein bestimmtes Resultat gegeben haben, so sieht man doch deutlich, dafs in dem weifsen Oxyd das Metall mit $1\frac{1}{2}$ mal so viel Sauerstoff als im Oxydul verbunden seyn mufs.

Um durch eine veränderte Operationsmethode zu einem, wo möglich, noch sicherern Resultate zu gelangen, mischte ich in einem kleinen gläsernen Kolben gleiche Theile weifses Antimonoxyd und

feingeriebenes Metall, zog den Hals des Kolbens nahe bei der Kugel zu einer Haarröhre aus, und erhitzte die Mischung im Sandbad bis zum Glühen, wo ich die Haarröhrenöffnung des Kolbens zuschmolz, und erhielt die Mischung darauf ¼ Stunde in glühendem Fluſs. 3 Gr. weiſses Antimonoxyd hatten dabei 0,825 Gr. Antimonmetall aufgenommen, das übrige lag auf dem Boden zu einem wohl geflossenen Regulus geschmolzen. Wenn ich eine abgewogene Portion des neugebildeten Oxyduls mit mehr Metallpulver wiederum schmelzen lieſs, nahm sie nur so viel Metall auf, daſs es auf die ganze Menge 0,03 Gr. betragen haben mochte. Das so gewonnene Oxyd war perlfarben, im Bruche körnicht krystallinisch, ausserordentlich zäh und von einem sehr festen Zusammenhang. Sein äuſseres Ansehen zeigte zur Genüge, daſs es kein reines Oxydul war. Bei mehreren Wiederholungen dieses Versuchs fand sich, daſs das weiſse Antimonoxyd ⅓ so viel Metall als es zuvor enthält, aufnimmt, um dieses schmelzbare Product zu bilden. Wenn wir das Zahlenverhältniſs des hier angestellten Versuchs, welches mit aller Genauigkeit angegeben ist, berechnen, so finden wir, daſs das erhaltene schmelzbare Oxyd, welches dem reinen Oxydul so charakteristisch unähnlich ist, von Oxyd und Oxydul in dem Verhältniſs, daſs das Oxydul zweimal so viel Sauerstoff als das Oxyd enthält, zusammengesetzt seyn muſs. — Dergleichen Verbindungen zweier Oxyde des nämlichen Radicals sind gar nicht selten, und werden bei mehreren Metallen angetroffen, obgleich man ihnen theils keine Aufmerksamkeit geschenkt, und sie theils als eigene Oxydationsstufen angesehen hat. Die hier angeführte Ver-

bindung von Oxydul mit Oxyd wurde mit saurem weinsteinsauren Kali zerlegt. Das Oxydul lösete sich auf, indem das Oxyd als ein weisses Pulver unaufgelöst zurückblieb.

Um den Sauerstoffgehalt des weissen Antimonoxyds mit dem Schwefelgehalt des Schwefelantimons zu vergleichen, mischte ich gleiche Theile reines gepulvertes, weisses, durch Königswasser bereitetes und streng ausgeglühtes Antimonoxyd und Schwefel in einem enghalsigen Kolben, dessen Oeffnung mit einem Kohlenpfropf lose verschlossen wurde. Ich erhitzte den Kolben anfangs sehr schwach, und als die Mischung eine schwarze Farbe angenommen hatte, hing ich den Kolben zwischen schwach glühenden Kohlen auf, und liess ihn in dieser Temperatur hangen, bis dass kein Schwefel mehr um den Kohlenpfropf brannte und das Schwefelantimon auf dem Boden des Kolbens geschmolzen lag; und nachdem sich während der Abkühlung kein Schwefel mehr in dem kleinen Apparat condensirte, wog ich es und fand dass 100 Th. weisses Antimonoxyd 107¼ Schwefelantimon gegeben hatten. Die vorher bemerkte Verflüchtigung des Schwefelantimons liess sich in diesem Versuch vielleicht nicht völlig beseitigen, jedoch lassen der enge Hals des Kolbens, nebst dem Umstande, dass das Schwefelmetall während des Versuchs niemals zum Kochen erhitzt wurde, vermuthen, dass das Resultat nur unbedeutend dadurch verändert worden ist *).

*) Ich habe in dem Vorhergehenden angeführt, dass 100 Th. Antimon bei der Oxydirung mit Salpetersäure zuweilen nur

Ich habe diesen Versuch einigermassen als Richtschnur angenommen. Stellen wir uns vor, daſs ein Metalloxyd, welches eine Multiplication von der vorhergehenden Oxydationsstufe mit $1\frac{1}{2}$ ist, zu Schwefelmetall verwandelt werden soll, so ist es klar, daſs das vermehrte Gewicht des Schwefelmetalls zu der ganzen Sauerstoffmenge des angewandten Oxyds in einem bestimmten Verhältniſs stehen muſs; dieses Verhältniſs ist beinahe wie 1:3 oder genauer wie 100: 301,56. — Nach diesem Versuch werden also 100 Th. Antimon im weiſsen Oxyd 27,32 Th. Sauerstoff aufnehmen, so wie auch das Oxyd 21,46 Procent Sauerstoff enthält.

5. *Gelbes Antimonoxyd.* Wenn man gepulvertes Antimon mit Salpetersäure behandelt, und die trockene oxydirte Masse einer Temperatur, die nicht völlig zum Glühen geht, aussetzt, so wird die Salpetersäure verflüchtiget und hinterläſst ein orangengelbes, oft etwas krystallinisches Pulver, welches durchs Ausgluhen schneeweiſs wird, und seine gelbe Farbe also keinem Eisengehalt verdanken kann. Die in mehreren Versuchen erhaltene Menge von diesem

---

125,8 Th. weiſses Oxyd gaben. War dieſs eine Verflüchtigung von Antimon, oder eine durch Verbindung der Oxyde unvollkommen gewordene Oxydation? In einem mit aller Genauigkeit angestellten Versuche, wo 10 Gr. Antimon nur 12,58 Gr. weiſses Antimonoxyd gegeben hatten, verwandelte ich auf die hier beschriebene Weise 10 Gr. von dem weiſsen Oxyde in Schwefelantimon und erhielt 11,01 Gr. davon. Hier ist sonach das Verhalten des Antimons zum Schwefel beinahe ganz wie oben angeführt ist, welches also eine unvollkommene Oxydation andeutet.

gelben Oxyd wechselte zwischen 129 und 131 von 100 Th. Metall. Da diese Zahlen in keinem Verhältniſs zu den vorher gefundenen Oxydationstufen stehen, so schien es mir wahrscheinlich, daſs entweder Antimon mit der Säure verflüchtiget werden, oder das gelbe Pulver eine Verbindung von zwei Oxydationsgraden seyn könnte.

Ich werde die vielen vergeblichen Versuche, darüber Auskunft zu erhalten, übergehen und nur die erzählen, durch welche ich etwas Gewisses darüber erfahren zu haben glaube.

Reines gepulvertes Antimon wurde in einem silbernen Tiegel mit der 6fachen Menge Salpeter eine Stunde geglühet. Die weiſse pulverige Masse wurde fein gerieben, mit kaltem Wasser wohl ausgesüſst, und dann mit reinem Wasser eine Stunde gekocht. Die erhaltene Flüssigkeit wurde zur Trockenheit abgeraucht, und dann mit Salpetersäure einige Stunden digerirt; das in der Salpetersäure unauflösliche weiſse Pulver wurde in einem kleinen Platinatiegel gelind erhitzt, wobei es eine schöne citrongelbe Farbe annahm.

Gepulvertes Antimon, mit reinem Quecksilberoxyd vermischt und einer erhöheten Temperatur ausgesetzt, entzündete sich mit Lebhftigkeit und hinterlieſs eine dunkel olivengrüne Masse, welche einer gelinden Rothglühehitze lange ausgesetzt, die grüne Farbe verlor, und ein strohgelbes Pulver hinterlieſs.

Antimonmetall wurde in einem geneigten tubulirten Kolben einer sehr schwachen Glühehitze mehrere Stunden ausgesetzt. Das Metall wurde langsam verbrannt, die obern Theile des Kolbens wurden

mit einer dünnen Schicht weifsen Antimonoxyds bedeckt, und das noch rückständige Metallkorn war ringsum mit einem mächtigen Lager von gelbem Oxyd, worin keine Spuren von einer Krystallisation zu entdecken waren, umgeben.

Eine Portion des gelben Oxyds wurde in einer schicklichen Destillirgeräthschaft weifsgeglühet. Es entband sich nichts Tropfbarflüssiges, sondern ein Gas sammelte sich in dem vorgelegten pneumatischen Apparat an. Nachdem das Gas sich zu entbinden aufgehört hatte, brach ich den Versuch ab. Das Gas war reines Sauerstoffgas, und in der Retorte blieb weifses Antimonoxyd zurück. Das gelbe Oxyd ist also eine Verbindung von weifsem Oxyd mit mehr Sauerstoff.

100 Th., durch Erhitzung mit Quecksilberoxyd erhaltenes, gelbes Antimonoxyd verloren durch Verwandlung zu weifsem Oxyd, in verschiedenen Versuchen 6,3; 6,5 bis 6,75 p. c. am Gewicht. Man sieht also, dafs der Verlust im Glühen $\frac{1}{3}$ vom Sauerstoffgehalt des rückständigen Oxyds gleich kommt und dafs also das gelbe Oxyd doppelt so viel Sauerstoff, als das Oxydul enthalten mufs. Die Oxydationsstufen des Antimonmetalls von dem Oxydul an lassen sich also durch 1, $1\frac{1}{2}$ und 2 ausdrücken. Da nun aber das Suboxyd weniger Sauerstoff als das Oxyd enthält: so mufs der Sauerstoff des Suboxyds ein aliquoter Theil von dem der übrigen Oxyde seyn. Nach der Analogie mit dem Arsenik, dürfte das Suboxyd nur $\frac{1}{4}$ so viel Sauerstoff als das Oxydul, oder $\frac{1}{6}$ so viel als das weifsé Oxyd enthalten, und die Oxydationsreihe wäre 1, –, 4, 6, 8. Wenn aber

das Suboxyd nur die Hälfte so viel Sauerstoff als das Oxydul enthält, so ist die Reihe 1, 2, 3, 4.

Keiner von den hier angeführten Versuchen hat ein völlig zuverlässiges Resultat gegeben, und ich habe niemals mit einer Materie, wo es so ausserordentlich schwer gewesen ist constante Resultate zu erhalten, gearbeitet. Um jedoch von einem festen Punkt in diesen Bestimmungen ausgehen zu können, werden wir die Bestimmung des Schwefelantimons als richtig annehmen, d. i. dafs 100 Th. Metall ohngefähr 37,3 Th. Schwefel aufnehmen. Berechnen wir dann die Zusammensetzung der Oxyde nach dieser Angabe, so fallen sie folgendermassen aus:

	Metall	Sauerst.	Metall	Sauerst.
Suboxyd	96,826 . .	3,174 . . .	100 . . .	4,65
Oxydul	84,517 . .	15,683 . . .	100 . . .	18,6
Weifses Oxyd	78,19 . .	21,81 . . .	100 . . .	27,9
Gelbes Oxyd	72,85 . .	27,15 . . .	100 . . .	37,2

Wenn wir nun den Sauerstoffgehalt des gelben durch Salpetersäure erhaltenen Oxyds berechnen, so werden wir finden, dafs 31 Th. Sauerstoff gegen 100 Th. Metall eine Verbindung seyn kann von weifsem Oxyd mit gelbem, in welcher beide gleichen Antheil Sauerstoff enthalten *).

*) In dem Maafse als sich die chemischen Untersuchungen vervielfachen werden wir mehrere dergleichen Beispiele entdecken und ich bin überzeugt, dafs sie sehr zahlreich sind. In meiner ersten Abhandlung über die bestimmten Proportionen habe ich den Gedanken geäufsert, dafs die Verschiedenheit der Eisenoxydul-Niederschläge in Farbe und Verhalten, vielleicht von einer Verbindung der beiden

Es bleibt uns nun die sehr wichtige Frage übrig: Welches sind die chemischen Eigenschaften dieser verschiedenen Oxydationsstufen? Die Nomenclatur

---

Oxydationsstufen des Eisens, welche ich mir damals als ein basisches Doppelsalz vorstellte, herrühren mag. Und solche salinische Verbindungen, wo zwei verschiedene Oxydationsstufen des nämlichen Radicals die Rolle von zwei verschiedenen Basen spielen, haben wir offenbar im Berlinerblau, Prussias ferroso-ferricus, im smaragdgrünen Vitriol, Sulphas ferroso-ferricus u. m. Ich habe ohnehin gegründete Veranlassung dergleichen Doppelsalze bei dem Mangan, dem Uran, dem Cerium und dem Quecksilber zu vermuthen. Es wird aber ohne Zweifel die Chemiker interessiren, das nämliche Verhalten auch auf verschiedene, aber ganz bestimmte Oxydationsgrade des nämlichen Radicals ausgedehnt zu finden. Es ist bekannt dafs *Gay-Lussac* durch eine musterhaft ausgeführte Untersuchung die merkwürdige Entdeckung gemacht hat, dafs 100 Vol. Th. Stickgas mit 50 Vol. Th. Sauerstoffgas oxydulirtes Stickgas, mit 100 Vol. Th. nitröses Gas, mit 166,66 Vol. Th. salpetrige Säure und mit 200 Vol. Th. Salpetersäure darstellen. Die Oxydationsreihe wäre mithin 1, 2, 3 $\frac{1}{3}$, 4, welches gegen die Analogie mit den bisherigen Beobachtungen streitet. Die Unregelmäfsigkeit dieser Reihe entging auch dem verdienstvollen Beobachter nicht, er suchte aber dadurch zu helfen, dafs er drei Volumina nitröses Gas und ein Volumen Sauerstoffgas als zur Bildung der salpetrigen Säure gehörig betrachtete. Ich habe bei Gelegenheit der Analyse einiger salpetrigsauren Salzen gezeigt, dafs die salpetrige Säure das Glied 3, und nicht 3 $\frac{1}{3}$ besetzt, und dafs die Reihe in der That also 1, 2, 3, 4 ist. Nun wissen wir aber, dafs mehrere Säuren im isolirten Zustande nicht darstellbar sind, sondern dafs sie die Gegenwart eines anderen oxydirten Körpers, womit sie sich verbinden können, bedürfen. Stellen wir uns nun vor, dafs in dem Versuch des

hat bisher nur für zwei salzfähige Oxyde Benennungsgrund gehabt. Das gelbe Antimonoxyd ist es ein Superoxyd oder eine Säure? Wir werden in dem Folgenden sehen, daſs das Antimon nur *eine* salzfähige Oxydationsstufe, das Oxydul, hat; und daſs sowohl das weiſse, als das gelbe Antimonoxyd Säuren sind.

6. *Verhalten des gelben Antimonoxyds zu den Salzbasen: antimonsaure Salze.* — Antimonpulver wurde in einem silbernen Tiegel mit 6 Theilen Salpeter verbrannt, und die Masse dem stärksten Feuer, welches der Tiegel aushalten konnte, eine Stunde ausgesetzt. Die weiſse Salzmasse wurde gepülvert, mehrere male mit kaltem Wasser ausgezogen und dann zwischen Löschpapier in einer Presse getrocknet. Ein Theil des dabei erhaltenen weiſsen Pulvers wurde mit Wasser eine Stunde gekocht und die Auflösung kochend heiſs durch ein Filtrum gegossen. Sie trübte sich nicht im mindesten während des Erkaltens. Auf geröthetes Lackmuspapier reagirte sie schwach alkalisch, hatte einen schwachen, etwas bitteren und hinterher zugleich etwas metallischen Geschmack. Durch den kleinsten Tropfen Essigsäure wurde sie getrübt, ohne daſs sie sich wieder aufhellte. Das Alkali war also mit Antimonoxyd gesättiget. Der durch Essigsäure hervorgebrachte Niederschlag auf ein Filtrum genommen und gut ausgewaschen war weiſs, geschmacklos, röthete aber das

---

Hrn. *Gay-Lussac* salpetrige und Salpeter-Säure einander als zweiter oxydirter Körper gedient haben und in dieser Verbindung gleiche Theile Sauerstoff enthielten, so stimmt dieſs mit *Gay-Lussac's* Angabe vollkommen überein.

Lackmuspapier ohngefähr wie Boraxsäure. So lang alles Antimonoxyd nicht abgeschieden war, hatte die überstehende Flüssigkeit ihre alkalische Reaction nicht verloren. Auch das durch einen lange fortgesetzten Strom von kohlensaurem Gas gefällte Antimonoxyd röthete das Lackmus in dem nämlichen Grade, als das durch Essigsäure niedergeschlagene. Der Niederschlag behielt auch nach Austrocknung die Eigenschaft sauer zu reagiren. Beim Erhitzen gab er reines nicht saures Wasser, wurde gelb und hatte die Eigenschaft sauer zu reagiren eingebüfst.

Die Auflösung von Kali und Antimonoxyd wurde in einer silbernen Schaale eingetrocknet und die trockene Masse mit verdünnter Salpetersäure wiederholt digerirt, um das Kali davon auszuziehen. Das unaufgelöste und gut ausgewaschene Pulver wurde streng getrocknet. Es war das Hydrat des gelben Oxyds. Ich machte mehrere Versuche das Wasser und den Sauerstoff davon durch gelindes Erhitzen jedes für sich abzuscheiden; ich machte aber hier die nämliche Erfahrung, welche Hr. Rothoff mit dem Superoxyd des Nickels gemacht hat, dafs, indem das Wasser sich entfernt, die Hälfte von dem durch Hitze auszutreibenden Sauerstoff zugleich mit dem Wasser, und zwar bei einer nicht sehr hohen Temperatur sich entbindet. Ich glühete daher mehrere Portionen von dem Hydrat des gelben Oxyds bis dafs sie sich in weifses Oxyd verwandelt hatten, wobei sie 88,3, 88,7 bis 88,9 Procent weifses Oxyd hinterliefsen. 88,7 Th. weifses Oxyd würden 6,45 Th. Sauerstoff hergegeben haben, wodurch also für Wasser nur 4,78 Th. übrig bleiben. Nun enthalten aber 95,22 Th. gelbes Oxyd 25,81 Th.

Sauerstoff, und 4,78 Th. Wasser 4,218 Th. davon und 4,218 × 6 = 25,5. In dem Hydrat des gelben Oxyds mufs also das Wasser $\frac{1}{6}$ von dem Sauerstoff des Oxyds enthalten.

Das gelbe Antimonoxyd ist also kein Superoxyd, und da es die Eigenschaft hat, blaue Pflanzenfarben zu röthen und sich mit Alkalien, so wie auch mit Wasser in einem solchen Verhältnifse, dafs der Sauerstoff des Antimonoxyds eine Multiplum von dem des mit ihm als Base vereinigten Körpers ist, zu verbinden, so mufs es eine Säure seyn, welche ich *Acidum Stibicum* nenne, und dessen Charaktere als Säure im Folgenden aufser allem Zweifel gesetzt werden sollen.

Die durchs Kochen mit Wasser erhaltene neutrale Auflösung des *antimonsauren Kalis*, zur Consistenz eines dünnen Syrups eingeengt, setzt während der Abkühlung eine weifse pulverige Cruste, welche gleichsam eine Spur von Crystallisation anzeigt, ab; wenn man die Masse eintrocknet, giebt sie eine halbdurchsichtige nach allen Richtungen geborstene Masse, welche durch Austrocknung endlich emaileweifs wird. Zur Consistenz von Honig abgeraucht gestehet sie bei der Abkühlung, die Masse bleibt aber lange biegsam. Sie löset sich im kalten Wasser nur schwer, im kochenden aber vollkommen auf, ohne dafs sich das Aufgelöste durch Erkältung wieder ausscheidet.

6 Gr. gut getrocknetes antimonsaures Kali verlieren im Glühen 0,6804 Gr. Wasser. 5 Gr. geglühetes Salz, mit verdünnter Salpetersäure digerirt, gaben 2,256 Gr. in strenger Hitze getrockneten Salpe-

ter. Die Salpetersäure zog das Alkali ohne Aufbrausen aus, und die letzten Portionen davon hingen der Antimonsäure sehr kräftig an. Die unaufgelöst gelassene wasserhaltige Antimonsäure, stibias hydricus, hinterliefs nach dem Glühen 3,69 Gr. weifses Antimonoxyd, welchem 3,96 Gr. Säure entsprechen. In 2,256 Gr. Salpeter sind aber 1,04 Gr. Kali enthalten, und das antimonsaure Kali bestehet aus:

Antimonsäure	79,2	—	100,0
Kali ——	20,8	—	26,3.

Nun enthalten aber 26,3 Th. Kali 4,471 Th. Sauerstoff, und 100 Th. Antimonsäure 27,3 Th. davon, und 4,471 × 6 = 26,826. — Die Antimonsäure scheint also darin das nämliche Gesetz wie andere Säuren zu befolgen, dafs sie in dem Wasser, welches ihr als Base dient, die nämliche Sauerstoffmenge aufnimmt, wie in stärkeren Basen.

Der Theil der durch Verpuffung des Antimons mit Salpeter erhaltenen Masse, welcher mit kochendem Wasser nicht behandelt war, wurde, nachdem alles anhängende salpetrigsaure Kali durch kaltes Wasser ausgesogen war, getrocknet und streng geglühet. Mit Salpetersäure zu verschiedenen Malen digerirt, hinterliefs er eine Menge Antimonsäure, welche nachdem sie durchs Glühen zu weifsem Oxyd reducirt war, in einem Versuch 83,74 und in einem anderen 84,08 Proc. betrug. 100 Th. Antimonsäure waren also mit 11,33 Th. Kali verbunden gewesen. Dieses ist etwas weniger als die Hälfte gegen den vorigen Versuch. Man siehet aber leicht ein, wie schwer es halten mufs eine bestimmte Verbindung zu erhalten, da bei der Verpuffung des Antimons, nach

aller Wahrscheinlichkeit, ein saures Salz gebildet wird, welches bei dem Auslaugen des salpetrigsauren Kalis durch kaltes Wasser vielleicht zum Theil der nämlichen Zerlegung ansgesetzt ist, welche es in noch höherem Grade und viel geschwinder durchs Kochen erleidet. Durch diese Ansicht wird man deutlich einsehen, warum, bei der Bereitung von Calx antimonii elota der Pharmacopeen, die Masse nicht in Fluſs gerathen darf, weil das saure Salz dadurch, indem die salpetrige Säure entweichet, in neutrales, oder wohl auch in basisches, übergehet und sich dann bei der Aussüſsung mit kaltem Wasser beinahe vollständig auflöset.

Die Verbindung von Antimonsäure und Wasser löset sich in kochendem Ammoniak auf. Während der Abdünstung des überschüssigen Ammoniaks sondert sich ein weiſses unauflösliches Pulver, welches superstibias ammonicus ist. Es verändert sich in der Luft auch nach mehreren Monaten nicht, röthet das Lackmuspapier, und giebt, wenn man es in einer Retorte erhitzt, Wasser und Ammoniak, indem es die Säure mit gelber Farbe in der Retortenkugel zurückläſst.

Die quantitativen Versuche über die Zusammensetzung der antimonsauren Verbindungen, welche ich hier angeführt habe, sind wohl mit Sorgfalt angestellt worden; ich läugne aber nicht, daſs bei den mehreren Wiederholungen, die ich davon gemacht habe, die Resultate zuweilen sehr verschieden ausgefallen sind. Ich habe die besten Versuche ausgewählt, werde aber auf ihrer Genauigkeit nicht beharren, da es überdem so schwer hält, bestimmte

und neutrale Verbindungen, wo die Verwandtschaften sehr schwach sind, hervorzubringen.

Antimonsaure Baryterde ist ein weißes, wie es scheint, in Wasser vollkommen unauflösliches Pulver; denn die erste Trübung, welche ein Tropfen antimonsaures Kali in einer Auflösung von salzsaurer Baryterde hervorbringt, verschwindet nicht wieder durchs Umschütteln. Sie ist flockig und leicht, haftet nicht am Glase, wird von der Kohlensäure der Luft nicht zerlegt, die Salpetersäure ziehet aber die Erde vollständig davon aus.

Antimonsaure Kalkerde. Der Niederschlag, welchen ein Tropfen antimonsaures Kali in salzsaurer Kalkerde hervorbringt, löset sich wiederum auf; nach Zusatz von mehreren Tropfen antimonsauren Kalis wird er aber beständig. Nach einigen Stunden bildet er ein halbkrystallinisches Pulver, welches am Glase sehr stark haftet und in diesem Zustande der kohlensauren Kalkerde vollkommen ähnlich ist. Salpetersäure ziehet aber die Kalkerde ohne Aufbrausen aus, und hinterläßt die Antimonsäure.

Antimonsaures Bleioxyd. Salpetersaures Bleioxyd giebt mit antimonsaurem Kali einen käseähnlichen, weißen, im Wasser vollkommen unauflöslichen Niederschlag; der nach Austrocknung weiß, und nach Verjagung des Krystallwassers gelblich ist. Für sich ist es nicht schmelzbar, auf der Kohle aber vor dem Löthrohr wird es mit einer kleinen Verpuffung zu Antimonblei wieder hergestellt. Ich machte mir die Hoffnung durch eine genaue Analyse dieses Salzes zur größeren Gewißheit über die Sättigungscapacität der Antimonsäure gelangen zu können, weil

dieses Salz im neutralen Zustande so leicht erhalten werden kann, wenn essigsaures Bleioxyd durch antimonsaures Kali zerlegt wird. Ich fand aber, daſs die Antimonsäure mit dem Bleioxyde so kräftig verbunden ist, daſs auch die concentrirteste Salpetersäure die Verbindung nur zum Theil zu zerlegen vermag. Obgleich ich das noch nicht getrocknete antimonsaure Bleioxyd mit concentrirter Salpetersäure kochte, konnte ich doch nur einen Theil Bleioxyd davon ausziehen. Das in der Säure Unauflösliche wurde durchs Erhitzen nicht gelb, und könnte vielleicht als ein superstibias plumbicus angesehen werden. Ich mischte es mit Kohlenpulver und reducirte es in einem kleinen gläsernen Kolben. Das Antimonblei wurde mit Salpetersäure oxydirt; ich erhielt salpetersaures Bleioxyd und die Säure lieſs eine Mischung von Antimonoxyd mit antimonsaurem Bleioxyd, welches durch die Einwirkung der Säure gebildet war, zurück. Dieses Verfahren konnte also kein genügendes Resultat geben.

Antimonsaures Zinkoxyd bildet einen schweren, weiſsen, im Wasser merkbar auflöslichen Niederschlag, welcher sich an das Glas in einer Cruste von Krystallkörnern ansetzt, und nach Aussüſsung und Austrocknung ein, der kohlensauren Kalkerde ähnliches, Krystallpulver giebt. Im Feuer giebt es Wasser und wird gelb. Auf Kohle vor dem Löthrohr wird es nicht reducirt.

Antimonsaures Manganoxydul giebt einen schneeweiſsen im Wasser etwas auflöslichen Niederschlag, der sich in der Luft nicht verändert, er mag trocken oder feucht aufbewahrt werden. Im Glühen

wird es grau und in einer sehr hohen Temperatur brennt es sich weifs, wovon mehreres unten.

Antimonsaures Eisenoxydul schlägt sich mit weifser Farbe nieder und bleibt, so lange es noch mit Flüssigkeit bedeckt ist, unverändert. Während des Trocknens nimmt es eine gelbliche Farbe an, und völlig trocken ist es gelbgrau. Beim Glühen giebt es Wasser und wird roth. Auf Kohle vor dem Löthrohre reducirt sich das Antimon und verfliegt mit Hinterlassung einer schwarzen, vom Magnete anziehbaren, Eisenmasse.

Antimonsaures Kobaltoxyd ist beinahe eben so auflöslich, als das Zinksalz. Man kann viel antimonsaures Kali zu einer verdünnten Auflösung von Kobalt setzen, ehe sich ein bleibender Niederschlag zeigt. Die Verbindung hat eine rosenrothe, sehr angenehme, Farbe und stellt ein krystallinisches Pulver dar, wovon eine bedeutende Menge die innere Seite des Glases wie eine durchsichtige, röthliche Krystallcruste bedeckt. Beim Erhitzen giebt es Wasser her und wird violblau; und wenn alles Wasser herausgetrieben ist hat es eine dunkelgrüne Farbe.

Antimonsaures Kupferoxyd ist ein blafsgrüner, im Wasser unauflöslicher, sehr voluminöser Niederschlag, der nach dem Austrocknen blafs blaugrün wird. In der Hitze verliert es Wasser und wird dunkelpistaciengrün. Auf der Kohle vor dem Löthrohre wird es mit einer kleinen Verpuffung reducirt, und hinterläfst ein blafs kupferfarbenes Metallkorn von stibietum cupri.

In einer Auflösung von salzsaurem Quecksilberoxyd gab antimonsaures Kali Anfangs keinen Nieder-

schlag, dann trübte sich aber die Mischung und gab einen graugelben Niederschlag.

Die Eigenschaften dieser Verbindungen, z. B. zu krystallisiren und etwas auflöslich zu seyn, die des Mangansalzes sich in der Luft nicht zu oxydiren, die des Kupfersalzes durch Heraustreibung des Wassers nicht schwarz zu werden u. s. w. beweisen unwiderleglich, daſs sie chemische Verbindungen, und nicht mechanische Mischungen gleichzeitiger Niederschläge sind.

Die Antimonsäure hat die Eigenschaft mit anderen schwächeren Säuren gemein, daſs sie sich mit stärkeren Säuren in der Rolle einer Base verbinden kann; ganz wie z. B. die Boraxsäure der Schwefelsäure und der Fluſsspathsäure, und wie die Kohlensäure *) und die arsenige Säure der Salzsäure, als Base dienet. Sie läſst sich in concentrirter Salzsäure etwas auflösen, schlägt sich aber durch Wasser daraus nieder; der mit der Salzsäure digerirte Theil behält eine Portion Säure und giebt, wenn man ihn erhitzt, je nachdem es heftig oder langsam geschieht, liquide Salzsäure, oder zugleich auch oxydirte Salz-

*) Die Verbindung von Kohlensäure und Salzsäure ist von *John Davy* entdeckt worden. Sie entstehet aus gleichem Volumen oxydirt salzsauren Gases und Kohlenoxydgas, welche sich durch den electrischen Funken verbinden. Diese Verbindung bestehet also den Prinzipien der Lehre von den bestimmten Proportionen gemäſs, aus den beiden Säuren in dem Verhältniſs daſs beide die nämliche Menge Sauerstoff enthalten, wie dieses mit Körpern von gleicher electrochemischen Natur auch meistentheils der Fall ist.

säure, wobei die rückständige Säure stellenweise zu weifsem Oxyd reducirt wird.

7. Verhalten des weifsen Antimonoxyds zu den Säuren und Basen. Weifses Antimonoxyd wurde mit kaustischer Kalilauge vermischt, eingetrocknet und geglüht. Die rückständige Masse wurde mit kaltem Wasser ausgelaugt und dann mit reinem Wasser ein paar Stunden gekocht. Ein Theil der erhaltenen Auflösung, mit Essigsäure oder mit Kohlensäure gemischt, gab einen weifsen Niederschlag, welcher auf das Filtrum gebracht und gewaschen das Lakmuspapier röthete, und nachdem er schnell getrocknet und dann erhitzt wurde, Wasser gab, und ein etwas ins gelbliche ziehendes Oxyd, welches nicht mehr sauer reagirte, hinterliefs.

Das weifse Antimonoxyd hat also ganz wie das gelbe Charaktere einer Säure, weswegen wir es Acidum stibiosum, antimonige Säure nennen können.

Die erwähnte Auflösung des *antimonigsauren Kalis* war farbenlos, von einem scharfen, etwas alkalischen Geschmack. Die eine Hälfte davon trocknete ich ein, und die andere Hälfte wandte ich zu Fällungsversuchen an.

Eine Portion des trockenen antimonigsauren Kalis, mit Salpetersäure zerlegt, gab 4,7 Gr. geglühete antimonige Säure, nebst 3,16 Gr. Salpeter, welchen 1,46 Gr. Kali entsprechen. Der Sauerstoff des Kalis ist 0,2482 und der der antimonigen Säure 1,025, nun sind aber $0,2482 \times 4 = 0,9928$. Die antimonige Säure scheint also eine Menge Base, deren Sauerstoff

⅓ von dem der Säure beträgt, zu sättigen *); und das Salz bestehet aus

Antimoniger Säure	76,6	—	100,000
Kali — —	23,4	—	30,549

Man findet daher auch; dafs wenn anders das Resultat dieser Versuche sich einigermassen der Wahrheit nähert, dafs in den beiden Reihen von sowohl antimonsauren als von antimonigsauren Salzen das Radical der Salzbase die nämliche Menge Antimonmetall aufnimmt.

Antimonsaure Baryterde ist im Wasser etwas auflöslich, und in der Luft unveränderlich. Mischt man eine kochend heifse Auflösung von antimonigsaurem Kali mit einer ebenfalls kochheifsen Auflösung von salzsaurer Baryterde, so schiefst die antimonigsaure Baryterde während des Erkaltens in kleinen, linienlangen, silberglänzenden Krystallnadeln an.

Antimonigsaure Kalkerde ist ein im Wasser schwerauflösliches, weifses, krystallinisches Pulver.

Antimonigsaures Bleioxyd ähnelt dem antimonsauren vollkommen. *Antimonigsaures Manganoxydul, Eisenoxydul* und *Zinkoxydul* eben so, sind aber in Wasser weit auflöslicher als die entsprechenden antimonsauren Salze.

Antimonigsaures Kobaltoxyd ist im Wasser weit auflöslicher als das antimonsaure, es giebt aber

*) Die Calx antimonii elota der Pharmacopoeen enthält gröfstentheils antimonige Säure, und mufs daher ein superstibiis kalicus seyn (saures antimonigsaures Kali).

keine Zeichen von Krystallisation; auf das Filtrum genommen und getrocknet giebt es nur erdige Klümpchen, welche eine blaſsröthliche Lilafarbe haben. In der Hitze wird es olivengrün und giebt Wasser. Mischt man eine Kobaltauflösung mit einer überschüssiges kaustisches Alkali enthaltenden Auflösung von antimonigsaurem Kali, so erhält man einen violetten im Anfange sich wiederum auflösenden Niederschlag, der basisches antimonigsaures Kobaltoxyd zu seyn scheint.

Antimonigsaures Kupferoxyd ist unauflöslich und hat eine blasse grasgrüne Farbe, welche beim Erhitzen pistaziengrün wird. Ein überschüssiges Alkali enthaltendes antimonigsaures Kali schlägt aus den neutralen Kupferauflösungen ein grasgrünes, dem arsenigsauren Kupferoxyd ähnelndes Pulver nieder, welches im Feuer dunkelbraun, und gerieben graugelb wird; ich halte es für ein basisches antimonigsaures Kupferoxyd (substibiis cupricus).

Salzsaures Quecksilberoxyd wurde wenig vom antimonigsauren Kali getrübt.

Die Versuche über Zusammensetzung des stibiis hydricus (d. h. über gesetzmäſsigen Wassergehalt der antimonigen Säure) blieben ohne genügendes Resultat, weil es vielleicht nicht möglich ist, eine von Antimonsäure ganz freie antimonige Säure im wasserhaltigen Zustande darzustellen, und es scheint daſs sie sowohl durch Erhitzung im Feuer mit dem Kali, als durch das Austrocknen wenn sie durch Salpetersäure aus antimonigsäurem Kali geschieden wurde, zum Theil höher oxydirt wird.

Wir haben also gesehen, daſs das Antimon die nämliche Eigenschaft wie das Molybden und das Ar-

senik besitzt, zwei Säuren zu geben, und dafs die Salzreihen, welche von diesen beiden Säuren gebildet werden, mit einander sehr viel Aehnlichkeit haben, ganz wie es mit den arseniksauren und arsenigsauren Salzen der Fall ist. Wir bemerken auch eine Analogie mit dem Schwefel und dem Phosphor, welche neben den Säuren auch niedrigere, mit der Salzsäure, und vielleicht auch mit einigen anderen wasserfreien Säuren, vereinbare Oxydationsstufen hervorbringen, welche sich aus dieser Verbindung durch Wasser trennen lassen, weil das Wasser eine weit stärkere Base als sie ist.

Noch ehe ich die antimonsauren Salze verlasse, werde ich einer sehr sonderbaren, und für die künftige chemische Theorie vielleicht wichtigen Erscheinung Erwähnung thun. Wenn ich in einem Platinalöffel einige sowohl antimonsaure als antimonigsaure Metallsalze zum Weifsglühen erhitzte, zündeten sie sich an und verglommen mit Lebhaftigkeit. Ihre Farbe wurde dadurch verändert, und meistens weifslich. Da in den mehresten antimonsauren Oxydsalzen die beiden Radicale an ihrer höchsten Oxydationsstufe sich befinden, so schien mir diese Feuererscheinung nicht in einer eintretenden Oxygenirung bestehen zu können. Das Product der Verglimmung in concentrirte Salzsäure geworfen und damit digerirt, entband keine Spur von oxydirter Salzsäure und wurde von der Säure sehr wenig angegriffen, indem die Säure von beiden Bestandtheilen zugleich eine geringe Menge aufzunehmen schien. Wenn das noch nicht verglommene Salz in die Säure geworfen wurde, zersetzte es sich augenblicklich, die Säure zog die Base aus und liefs die Antimonsäure gröfstentheils

unaufgelöst zurück. Weder bei dem antimonsauren Kali, den antimonsauren Erden, oder dem antimonsauren Bleioxyd konnte ich eine dergleichen Verglimmung bemerken. Das antimonsaure Manganoxyd wurde nicht leuchtend, brannte sich aber in einer erhöheten Temperatur weifs und wurde unauflöslich.

Wenn man Antimonpulver, oder auch weifses Antimonoxyd mit rothem Quecksilberoxyd destillirt, so entstehet bei einer gewissen Temperatur eine Entglühung und man erhält, nach einem schwachen Dunkelglühen der Masse, ein dunkel olivengrünes Pulver, welches ich, da ich es das erstemal erhalten hatte, für ein Superoxyd ansah. In einer Glasretorte einer gelinden, jedoch lange fortgesetzten, Rothglühhitze ausgesetzt gab es aber Quecksilber, Sauerstoffgas und in der Retorte blieb Antimonsäure mit gelber Farbe zurück. Dabei entsprach das Sauerstoffgas beinahe ganz genau dem Quecksilber, so dafs beide in der Verbindung als Quecksilberoxyd existirt hatten, und dafs das Antimon nichts davon hergegeben hatte. In einem Versuch wo ich den olivengrünen Körper, um alles überschüssig anhängende Quecksilberoxyd hinwegzuschaffen, mit concentrirter Salzsäure digerirt, und dann bei einer schwachen Glühehitze ausgetrocknet hatte, erhielt ich durch Destillation von 200 Th. 168,5 Th. Antimonsäure. Die Masse hatte 31,5 Th. verloren, wovon 29 Th. als metallisches Quecksilber im Halse der Retorte wieder gefunden wurden; 2½ Th. waren also Sauerstoff gewesen, welche dem Quecksilber mit wenigem Unterschied entsprechen. Die strohgelbe Antimonsäure in der Retorte verlor im Glühen 6,5 p. C. Sauerstoffgas und wurde zu antimoniger Säure reducirt.

Diese Verbindung scheint also nichts als Quecksilberoxyd und Antimonsäure zu enthalten, sie ist aber in Salzsäure beinahe unauflöslich, und widerstehet ihrer zerlegenden Wirkung mit Kraft. Die mit der Verbindung gekochte Salzsäure hat eine gelbe Farbe, und wenn man sie mit Wasser mischt, giebt sie einen graugrünen Niederschlag, der von der nämlichen Natur wie das Unaufgelöste ist, enthält aber zugleich eine Portion freie Antimonsäure, welche durch die Einwirkung der Salzsäure von dem Quecksilberoxyd abgeschieden worden ist. Die verdünnte Säure enthält nun etwas Quecksilberoxyd. Concentrirte Schwefelsäure zerlegt diese Verbindung nach langwieriger Digestion, nimmt das Quecksilberoxyd auf, und läfst die Säure mit gelber Farbe zurück. — Es ist einleuchtend, dafs diese olivengrüne Verbindung von der Antimonsäure mit dem Quecksilberoxyd, sich zu dem durch antimonsaures Kali in salzsaurem Quecksilber hervorgebrachten Niederschlag, wie das verglommene antimonsaure Kupferoxyd, zu dem nicht verglommenen, verhalten mufs. Aus dem gefällten antimonsauren Quecksilberoxyd habe ich die olivengrüne Verbindung nicht hervorbringen können, weil das Quecksilber entweicht, ehe die zur Verglimmung erforderliche Temperatur eintritt.

Um zu erfahren, in wie fern die oben erwähnte Feuererscheinung in einer höheren Oxydation bestehet, setzte ich abgewogene Mengen von antimonsauren Salzen einer gelinden Hitze aus, bis dafs alles Krystallwasser entfernt worden war. Dann wog ich sie aufs Neue und erhitzte sie in einem Platinatiegel, wobei sie sich in der Glü[illegible]e äufserst lebhaft entzündeten, und dieses g[illegible]wohl [illegible] der

Tiegel offen war, als wenn er mit einem sehr eng und einigermassen luftdicht schliefsedden Deckel verschlossen war, wobei man die innere Erhitzung von aufsen gewahr wurde.

Das *antimonsaure Kupferoxyd* verlor in mehreren Versuchen genau ⅛ seines Gewichts an Krystallwasser und war nun olivengrün. Noch ehe es zum Weifsglühen kam, entzündete es sich mit Lebhaftigkeit. Die verglommene Masse war blafsgelblich roth, oder röthlich weifs. Bei der Verglimmung stieg ein kleiner weifser Rauch auf, der sich, wenn der Versuch im bedeckten Tiegel angestellt wurde, auf dem Deckel als ein äufserst dünner Anflug von weifsem Antimonoxyd anlegte, und welchen ich als durch einen dem Salze anhängenden Staub vom Filtrum, wodurch etwas Antimonsäure reducirt wurde, verursacht, ansehe. In mehreren Versuchen hatte das verglommene antimonsaure Kobaltoxyd einen Gewichtsverlust erlitten, der zwischen ⅔ und ¼ Procent von dem Gewicht des Salzes abwich. Dieser Verlust rührt offenbar von dem Rauch her. Wenn ich in einem Versuch auserlesene kleine Krystalle von antimonsaurem Kobaltoxyd angewandt hatte, war die Verglimmung einer Detonation mit Salpeter ähnlich. Die Masse spritzte etwas im Tiegel umher, und hatte ⅔ Procent am Gewicht verloren. *Antimonigsaures Kobaltoxyd* gab 24 Procent Krystallwasser, und wurde olivengrün. In der Glühhitze verglomm es lebhaft, und verlor dabei nicht völlig ½ Proc. Auch hier war ein kleiner Rauch sichtbar. Das Product der Verglimmung war blafsgelblich ziegelroth. *Antimonsaures Kupferoxyd* verlor 18 ¾ Proc. Wasser und wurde pistaziengrün, verglomm in der Gluh-

hitze lebhaft ohne sichtbaren Rauch und wurde weiſs, etwas ins Grünliche ziehend. Es verlor dabei nicht völlig ¼ Procent. — In einigen von diesen Versuchen geschah es, daſs einzelne Theile von den angewandten Salzen nicht verglommen waren, und diese erhielten sich dann auch in einer sehr hohen Temperatur unverändert.

Daſs diese Veränderungen also nicht in einer höhern Oxydationsstufe eines oder beider Bestandtheile bestehen kann, erhellet aufs deutlichste sowohl aus den angeführten Versuchen, als aus dem Umstand, daſs die Salzsäure daraus nicht oxydirte Salzsäure entbindet, und daſs in der Quecksilberverbindung kein gröſserer Sauerstoffgehalt entdeckt werden kann. Für was ist sie aber dann zu halten?

Noch kennen wir kein Beispiel, wo die nämlichen Bestandtheile im nämlichen quantitativen Verhältniſs verschiedene Grade von Innigkeit der Sättigung haben können. Aus einer dergleichen Hypothese lieſse sich aber bei dieser Gelegenheit alles erklären; und die Verglühung, wie auch die nachher so ausnehmend stärker gewordene Verwandtschaft der Bestandtheile in diesen entglommenen Verbindungen, wäre davon herzuleiten, daſs sich eine gröſsere Menge positiver Electricität des einen Bestandtheils mit einer entsprechenden gröſseren Menge negativer Electricität des anderen verbindet, das Feuer hervorbringt, und dem Product eine gröſsere electrochemische Indifferenz als vorher giebt. Bei dem Knallgold wird die Zerplatzung dadurch verursacht, daſs eine gröſsere Sättigung der Electricitäten entstehet; die Bestandtheile treten aber dabei zu neuen Verbindungen zusammen.

Auch wenn z. B. das Eisen die electropositive Natur des Sauerstoffes in dem Oxydul weit stärker gesättiget hat, als es in der neuen Portion thut, wodurch es in Oxyd verwandelt wird, so ist hier doch immer von verschiedenen Quantitäten der Bestandtheile die Rede.

Die hier angeführte Erscheinung ist für die Theorie des Feuers und der chemischen Verbindungen von ganz unberechenbaren Folgen, und sie nähert sich der, welche *Davy* bei dem gasförmigen Superoxydum muriaticum (Euchlorine D.) entdeckt hat*).

---

*) *Davy* fand dafs das superoxydum muriaticum zerplatzte bei +32° mit Feuererscheinung, indem es superoxydum muriatosum und Sauerstoffgas bildete. Eine Trennung ist also hier mit der nämlichen Erscheinung als sonst eine Verbindung begleitet. Dieses scheint eine Anomalie zu seyn; es läfst sich aber folgendermassen erklären. Das superoxydum muriaticum enthält doppelt so viel Sauerstoff als die Salzsäure und dieser Sauerstoff ist mit einer äufserst schwachen Kraft an die Salzsäure gebunden; das superoxydum muriatosum aber ist eine sehr innige Verbindung von Sauerstoff mit der Salzsäure, welche nur durch doppelte Verwandtschaften zerlegt werden kann. Sehen wir nun das superoxydum muriaticum als aus Salzsäure und Sauerstoff, und nicht als aus superoxydum muriatosum und Sauerstoff zusammengesetzt an, so ist es klar, dafs die Salzsäure das superoxydum muriatiosum zu bilden immer streben werde; und bei der geringsten Vermehrung der Temperatur gehet diese Bildung auch für sich vor. Indem nun die Hälfte des mit der Salzsäure verbundenen Sauerstoffs diese innigere Verbindung eingehet, mufs Feuer entstehen; und wenn die äussern Umstände eine Trennung anzuzeigen scheinen, findet in der That eine nähere Verbindung im Innern Statt. Die Feuererscheinung ist hier also als ein Product von der Bildung des superoxydi mu-

Für jetzo scheint mir die wahrscheinlichste Erklärung dieser Erscheinung die zu seyn, dafs die Antimonsäuren mit mehreren Basen Verbindungen von verschiedener Intensität eingehen können. Die vorher angeführten Antimonsalze haben alle Charaktere von Verbindungen; kein Chemiker der sie behandelt, wird sie für mechanische Mengungen halten können. Bei der Erhitzung tritt aber eine neue Erscheinung von Verbindung ein, und es wird Wärme entbunden, welche, weil die Temperatur bereits sehr hoch ist, zum Weifsglühen gehet. Die Masse verliert oder gewinnt dadurch nichts am Gewicht, sie verändert aber Farbe und Charaktere, und ihre Bestandtheile sind in einen andern Zustand von Verbindung gerathen, welchen ich *inniger* nenne, weil er durch die mehrsten Verwandtschaften, die vorher auf ihn wirkten, nicht mehr aufgehoben werden kann. Wir wissen, dafs eine erhöhete Temperatur mehrere Verbindungen in einen Zustand von Indifferenz gegen andere Körper versetzen kann, z. B. schwefelsaures Eisenoxydul, schwefelsaure Alaunerde, salzsaures Nickeloxyd u. m. erhalten durch eine gewisse Temperatur eine Unauflöslichkeit im Wasser, die nur durch eine lang fortgesetzte Einwirkung des Wassers überwunden werden kann, sie lösen sich aber dann vollständig auf. Thonerde, Zirkonerde, Titanoxyd, Tantaloxyd u. m. werden

---

riatosi zu betrachten. Brauche ich übrigens wohl meine Leser daran zu erinnern, dafs Betrachtungen nicht Behauptungen sind, und dafs man sich zuerst auf allen Seiten nach Wahrscheinlichkeiten umsehen mufs, um zuletzt zu Behauptungen zu kommen?

durch Glühen in Säuren unauflöslich. Mehrere Verbindungen der Erden unter sich und mit Metalloxyden, welche im Schoose der Erde gebildet sind, lassen sich nicht durch die stärksten Säuren, deren Verwandtschaften zu diesen Erden sonst unendlich größer sind als die der Erden unter sich, zerlegen; und in allen diesen Umständen, wird, wie bei den entglimmten antimonsauren Salzen, Glühung mit Alkali erfordert, um sie zu dem gewöhnlichen Zustande von Verbindung zurückzubringen. Wie nun, wenn alle diese Erscheinungen zu der nämlichen Klasse gehören, und in ungleich höheren Graden eines dergleichen innigeren Verbindungszustandes bestehen, wie wir bei den verglommenen antimonsauren Salzen gesehen haben?

(Die Fortsetzung folgt.)

Ueber die

farbigen Säume

der

Nebenbilder des Doppelspaths,

mit

besonderer Rücksicht auf Hrn. v. Göthes Erklärung der *Farbenentstehung* durch Nebenbilder.

Von

Prof. C. H. PFAFF, in Kiel.

1.

Zu so schönen Entdeckungen in der Lehre vom Lichte auch der Doppelspath Veranlassung gegeben, mit so grofser Sorgfalt und mathematischer Präcision die von ihm abhängigen Erscheinungen bestimmt worden sind, so haben doch im Allgemeinen die Beobachter ein interessantes Phänomen, das dieser verdoppelnde Körper darbietet, nämlich die einem merkwürdigen Gesetze unterworfenen farbigen Säume der Nebenbilder desselben übersehen.

2.

Unter den frühern Beobachtern finde ich nur *Martin*, der nach dem Auszuge, den Priestley aus

seiner Abhandlung giebt *), beim Durchgange eines Strahls (richtiger der Strahlen, welche ein Sonnenbild zu entwerfen im Stande sind) im finstern Zimmer jeden der beiden Strahlen, sowohl den nach dem gewöhnlichen Brechungsgesetze als den nach dem ungewöhnlichen Brechungsgesetze gebrochenen, sich beim Uebergange aus dem Krystall in die Luft wieder in zwei Strahlen spalten sah, einen ungefärbten, und einen in die prismatische Farbe gespaltenen, so dafs 4 Bilder des Lochs (eigentlich der Sonne), zwei ungefärbte nahe beisammenliegende, und zwei gefärbte, entstanden.

3.

Haüy, der mit der ihm eigenthümlichen Präcision die Erscheinungen des Doppelspaths beschrieben, und namentlich die Bilder, welche durch ihn gesehen werden, zu einem besondern Gegenstande seiner Aufmerksamkeit gemacht hat **), erwähnt nichts von den farbigen Säumen des Nebenbildes. Ohne Zweifel übersah er sie, weil er seine Versuche vorzüglich nur mit Punkten und kleinern schwarzen Flecken anstellte, an denen die Farben nicht sehr merklich werden.

4.

Malus, der bei seinen so tief eindringenden Untersuchungen in die Natur des Lichtes den Doppelspath so oft in die Hand genommen, der ihm eine der schönsten Entdeckungen in der Optik verdankte,

---

*) Dr. Jos. Priestley Geschichte des gegenwärtigen Zustandes der Optik, übers. von Klügel. S. 406.

**) Traite de Physique II. 347.

wurde doch auf jene farbigen Säume nicht aufmerksam. Sie lagen gleichsam ausser der Bahn seiner Untersuchung. Es war nicht die Farbenpolarität des Lichtes, die ihn beschäftigte, gleichsam die Polarität für die Empfindung, sondern eine höhere rein mathematische Polarität, die Polarität für die Anschauung. Ich finde in allen seinen vielen Abhandlungen, welche uns Gilberts Annalen mitgetheilt haben, mit keinem Worte Erwähnung des Phänomens *), welches den Gegenstand dieser Abhandlung ausmacht.

5.

Arrhgo hatte in der neuen Reihe der Phänomene, mit welchen uns Malus bekannt gemacht, den von diesem vernachlässigten Farbengesichtspunkt aufgefaſst. Viele interessante Beobachtungen über neue höchst merkwürdige Farben-Phänomene waren die Frucht dieser Arbeit **). Um so auffallender muſs es seyn, daſs er die farbigen Säume der Nebenbilder des Doppelspaths gänzlich übersah, was sowohl aus dem Anfange seiner Abhandlung ***), als noch be-

---

*) Dieſs ist wohl richtig; aber in der Théorie de la double réfraction von Malus S. 202 f. wird diese Erscheinung allerdings erwähnt. In so ferne dient diese Abhandlung als Ergänzung des Auszuges aus der Abhandlung von Malus in Gilberts Annalen und ist um so interessanter, da der H. V. nicht durch *Malus*, sondern durch eigene Untersuchung, auf diese Erscheinungen geleitet wurde. Ueber die andern Entdeckungen von Malus, die Polarität des Lichtes betreffend, werden wir bald die Forschungen eines der Herren Mitarbeiter an diesem Journal mittheilen können. *d. H.*

**) Gilb. Annal. N. F. X. S. 145—161.

***) „Wenn man irgend einen Gegenstand z. B. die Flamme

sonders aus der dem Auszuge derselben beigefügten Uebersicht des Ganzen *) sich deutlich ergiebt.

6.

Zu verwundern ist es, daſs Hr. v. Göthe, der die Farbenversuche nach einer Richtung hin so sehr vervielfältigt und so mannichfaltig abgeändert, nicht auch den Doppelspath in die Hand nahm, und die Erscheinungen, die von diesem abhängen, für seine neue Erklärung der Farbenentstehung benutzte. Was konnte ihm für seine Hypothese über die Rolle, welche die Nebenbilder in der Farbenwelt spielen sollten, wichtiger seyn, als diese Nebenbilder des Doppelspaths genauer zu studiren? Hier wären solche Nebenbilder gleichsam handgreiflich vorhanden **). Auf diesem Probiersteine müſste sich die neue Erklärung bewähren, hier hätte Herr v. Göthe jene merkwürdigen farbigen Säume, welche ihm zu Folge

eines Lichts durch ein Kalkspathrhomboeder betrachtet, so zeigen sich die beiden Bilder, welche man wahrnimmt, sehr nahe von gleicher Intensität und *ohne Farbe.*"

*) „Ein directer Lichtstrahl theilt sich immer, indem er durch ein Kalkspathrhomboeder hindurchgeht, in *zwei Bündel weiſsen Lichts*, welche von gleicher Intensität sind."

**) Es scheint hier ein Miſsverständniſs obzuwalten zu dem allerdings die Zweideutigkeit des Ausdruckes Veranlassung geben mag. In diesem Sinne, wie Nebenbilder beim Doppelspath vorkommen, konnte Göthe diesen Ausdruck nicht nehmen, da er blos aufmerksam machen wollte, daſs Farbe nichts Absolutes sey, sondern aus polarischem Gegensatz hervorgehe. Daher wird hier lediglich die gewöhnliche Auffassung der Göthischen Ansicht von den Farben, nicht diese selbst, widerlegt. d. H.

das Grab der Neutonischen Theorie sind, nach demselben Gesetze wie in seinen prismatischen Versuchen wieder gefunden, aber freilich von Erscheinungen begleitet, die vielleicht allein hingereicht hätten, seine Ansicht zu ändern.

7.

Ritter ist der *einzige*, welcher von den farbigen Säumen der Bilder des Doppelspaths Erwähnung thut *). Ja er stellte die Versuche gerade auf die Art an, auf welche sie am lehrreichsten ausfallen mufsten. Aber auch hier hatte er das Schicksal, das so vielen seiner Beobachtungen einen Theil ihres Werths raubt. Er sah zu viel und zu wenig, weil er nicht ungern Lieblings-Ideen auf die Natur übertrug; ja gerade in dem vorliegenden Fall übersah er den *Hauptumstand*, der den Schlüssel zur Erklärung alles dessen, was hier vorkommt, an die Hand giebt. Die Folge wird diefs näher zeigen.

8.

Damit die sogleich zu beschreibenden Erscheinungen recht deutlich ins Auge fallen, wähle man einen recht klaren Doppelspath von hinlänglicher Dicke. Derjenige, den ich zu meinen Versuchen vorzugsweise anwandte, hatte nach seinen drei Dimensionen zwei Pariser Zoll, einen Zoll und eilf Linien, und einen Zoll und vier Linien Dicke. In den meisten Fällen sah ich durch die mittlere Dicke dieses Doppelspaths nämlich durch die von einem Zoll und eilf Linien hindurch.

---

*) In einer Anmerkung zu Bemerkungen zu Wünsch's Abhandlung im Journal für die Chemie und 711 [illegible]

Ein weifses Bild auf schwarzem Grunde durch den Doppelspath gesehen.

9.

Man betrachte ein weifses Viereck, dessen Seite etwa einen halben Zoll betragen mag, wie a b c d, (Fig. I..) auf schwarzem Grunde durch einen Doppelspath, der mit einer seiner Seitenflächen horizontal auf diesem Papier liegt. Zur gröfsern Deutlichkeit wollen wir die eine Seite des weifsen Vierecks, welche mit der Linie, die beide Augen des Beobachters vereiniget, also überhaupt mit der vordern Gesichtsfläche parallel ist, in der Figur die Seite a b und c d die *horizontale* Seite und die andern auf diese senkrechte Seite also a c und b d die *verticale* nennen. Letztere würde auch, wenn man das Papier aus seiner horizontalen Lage auf dem Tische in eine senkrechte brächte, die wirkliche perpendikuläre, und die erstere die horizontale Seite seyn.

10.

Der Hauptschnitt des Doppelspaths sey parallel mit der verticalen Seite des Vierecks a c Fig. I., und die Neigung des ganzen Rhomboeders sey von den Augen ab nach vorwärts, so wie in Fig. 7. diese Neigung des Rhomboeders seitwärts und links gerichtet ist, so dafs der ungewöhnlich gebrochene Strahl, wenn von unten ein gewöhnlicher Strahl senkrecht einfällt, vorwärts, also in der Richtung von a nach c abgelenkt wird. Ist nun die Abweichung beider Bilder bei gegebener Länge des weifsen Bildes und gegebener Dicke des Doppelspaths so grofs, dafs sie die *halbe* Länge der Seite des Vierecks be-

trägt, so wird man, vorausgesetzt, daſs die untere horizontale Fläche des Doppelspaths einen hinlänglichen Theil des schwarzen Grundes mit bedeckt, drei Rechtecke, jedes gleichsam die Hälfte des ursprünglichen Quadrats, hinter einander sehen, wie Fig. 2. sie darstellt, wovon das obere und untere grau, das mittlere weiſs ist.

11.

In diesem Versuche wird nämlich gleichsam ein schwarzes Bild über einen weiſsen Grund und ein weiſses Bild über einen schwarzen Grund geführt. Es entsteht ein weiſses und zugleich ein schwarzes Nebenbild; von a b bis e f ist nämlich das *weiſse Hauptbild* mit einem schwarzen Nebenbilde des an das weiſse Viereck von unten angränzenden schwarzen Grundes bedeckt, und scheint durch dasselbe *grau* hindurch. Von e f bis c d ist das weiſse Hauptbild mit dem weiſsen Nebenbilde der untern Hälfte des weiſsen Vierecks bedeckt, und erscheint vollkommen weiſs. Von c d endlich bis g h ist das Hauptbild des schwarzen Grundes mit dem weiſsen Nebenbilde der obern Hälfte des weiſsen Vierecks bedeckt, und erscheint gleichfalls grau.

12.

Wäre das weiſse Viereck nicht gröſser genommen worden, als die Gröſse der durch den gegebenen Doppelspath bewirkten Abweichung, d. h. als die Entfernung des Nebenbildes eines Punktes von dem Hauptbilde desselben Punktes beträgt, so würde man in der oben gewählten Lage des Doppelspaths nur zwei *graue* dicht aneinander gränzende Bilder erhalten haben. — Das untere würde das

13

weiſse Hauptbild seyn, mit dem schwarzen Nebenbilde des unten daran gränzenden schwarzen Grundes ganz überdeckt, das obere graue Viereck hingegen würde das weiſse Nebenbild *) des weiſsen Vierecks seyn, ganz über den schwarzen Grund hingeführt.

13.

Bei noch gröſserer Breite der durch den Doppelspath bewirkten Ablenkung der Bilder, als die Länge der Seite des weiſsen Vierecks beträgt, würde sich zwischen beiden grauen Bildern ein schwarzer Streifen eingefunden haben.

14.

Vergleicht man die grauen Bilder in Rücksicht auf die Intensität des Grau mit einander, so bemerkt man einen deutlichen Unterschied. Das untere Bild a b e f ist unverkennbar grauer, d. h. hat mehr *Schwarz* beigemischt, als das obere graue Bild c d g h, dem mehr *Weiſs* beigemischt ist.

15.

Es gilt allgemein in diesen Versuchen, daſs, wenn ein schwarzes Nebenbild über einen weiſsen Grund

---

*) Indem ich hier das *Nebenbild* von dem *Hauptbilde* unterscheide, soll ersteres nicht als ein schwächeres angedeutet seyn, wie es wohl sonst diejenigen Bilder, die man Nebenbilder nennt, z. B. bei Spiegeln, verglichen mit dem Hauptbilde sind. Vielmehr haben beide Bilder an sich betrachtet gleiche Intensität, und ich bediene mich des obigen Wortes blos als eines durch seine Kürze bequemen Ausdrucks, um das von dem *ungewöhnlich gebrochenen* Strahle abhängige Bild zu bezeichnen.

geführt wird, das dadurch entstandene graue Bild dunkler grau erscheint, als wenn ein weisses Nebenbild über einen schwarzen Grund geführt wird. Das dadurch entstandene Bild ist immer heller grau, gleichsam weißer.

16.

In Ansehung dieser grauen Bilder, die durch Vermittelung eines weißen Bildes auf schwarzem Grunde erzeugt werden, begeht nun Ritter einen ersten großen Irrthum. Er betrachtet diese beiden grauen Bilder als Entfaltungen des einen weißen Bildes, welche in der Verbindung wieder *Weiſs* liefern sollen. Er leidet beide Bilder von einer Polarisirung der *blosen* weißen Strahlen des weißen *Hauptbildes* durch den Doppelspath her, und *übersieht* ganz die *schwarzen* Nebenbilder, die *zugleich* entstehen, und die erst mit dem Weiſs das Grau hervorbringen. Ja er ist so wenig geneigt, dieses Grau als eine Mischung von Weiſs und Schwarz anzusehen, daſs seinem überall das Ausserordentliche zu erfassen gewohnten Auge sich hier ein ganz *neues doppeltes Grau* geoffenbaret hat, das unter sich in einem polarischen Gegensatze steht. Wir werden auf diese Ansicht Ritters einer Polarisirung des Lichts bei Betrachtung eines schwarzen Bildes auf weiſsem Grunde zurückkommen.

17.

Jene Bilder (10. 11. 12.) zeigen aber noch etwas besonders Bemerkenswerthes, nämlich *farbige Säume* nach einer gewissen Richtung hin. Bei der Anstellung des Versuches auf die angegebene Weise zeigen sich nämlich an zwei Rändern sehr bestimmte far-

bige Säume, nämlich in e f ein rother und gelber, so dafs diese beiden Säume deutlich an dem untern Rande des weifsen Rechtecks erscheinen, der rothe zu unterst, wo dieses weifse Rechteck an das untere Graue unmittelbar angränzt, und ein violetter Saum an der obern Gränze g h, dessen *Gränze weniger* scharf bestimmt ist, weil er in das Schwarze einigermassen hineinstrahlt. Die vertikalen Ränder a g und b h so wie die horizontalen c d und a b sind dagegen ganz *ohne Farbe*.

18.

Wollte man mit der zuerst sich darbietenden Ansicht sich begnügen, so würde man auch in diesem Phänomen (und es ist gleichsam das Urphänomen, auf welches sich alle folgende zurückführen lassen) eine scheinbare Bestätigung der Goethischen Ansicht finden. Auch hier spielen nämlich die Ränder ihre Rolle, die Farben entstehen nämlich, wo *dunkleres* und *helleres* aneinander gränzen, in e f und g h, ferner treten roth und gelb auf, wo ein schwarzes Bild (ein trübes Nebenbild) über einen weifsen Grund hingeführt wird, in e f, der blaue und violette Saum hingegen erscheinen da, wo ein weifses Nebenbild über einen schwarzen Grund sich ausbreitet, in g h, also gleichsam, wo die Finsternifs durch ein erhelltes Mittel gesehen wird.

19.

Fafst man aber das Phänomen genauer ins Auge, so kann das völlig Widersprechende, was in demselben mit der Goethischen Ansicht liegt, nicht entgehen. Hier tritt in Wahrheit der Fall ein, den v. Goethe zur Erklärung der farbigen Ränder in den

prismatischen Versuchen blos hypothetisch und ohne irgend einen aus den bekannten optischen Gesetzen hergenommenen Grund gleichsam nur postulirt hatte. Es wird wirklich ein *schwarzes* Nebenbild, das, eben wegen seiner Schwächung als Nebenbild, als ein trübes Mittel gelten kann, über einen weifsen Grund geführt, der weifse Grund *scheint gleichsam hindurch*, aber weit gefehlt, dafs hier irgend etwas von *roth* oder *gelb* entstände, entsteht ein *bloses Grau*. Zwar zeigt sich in e f ein schmaler rother und gelber Saum; aber deutlich gehört dieser Saum dem weifsen Rechteck, wo das *scharf begränzte* graue Rechteck aufhört, und es ist kein Grund vorhanden, warum nicht das ganze Rechteck von a b bis f e gelb und gerade an der untern Gränze a b, wo das Schwarze angränzt, roth erscheinen sollte. Eben so wird von c d bis g h ein weifses Bild über einen schwarzen Grund geführt; das ganze Rechteck sollte daher blau erscheinen, und gegen g h zu die violette Farbe sich anhäufen; das ganze Rechteck erscheint aber *grau*; und nur in g h ist ein blauer schmaler Saum, der etwas ins Schwarze hineinstrahlt.

20.

Aber auch die Einwirkung der aneinander gränzenden dunklen und hellen Ränder ist hier unwirksam geworden. Nur die zwei Ränder e f und g h sind gefärbt, dagegen zeigt sich in a b und c d, wo doch auch Dunkles und Helles aneinander gränzen, keine Spur von Farbe.

21.

Auch hier spielt vielmehr nur das *weifse Licht* seine Rolle, und aus ihm allein sind die Farben natur-

gemäfs herzuleiten, und alle Abänderungen des Phänomens weisen auf ein und dasselbe Princip und erhalten nur durch dieses ihren Zusammenhang mit den Bedingungen, von denen sie abhängen, und ihre Harmonie unter einander.

22.

Es ist nämlich das *weifse Bild*, was hier in Betracht gezogen werden mufs. Von diesem, so wie von jedem Bilde werden, wie bekannt, durch den Doppelspath zwei Bilder entworfen, das eine nennen wir das Hauptbild, welches durch den, nach dem gewöhnlichen Brechungsgesetze gebildeten Strahl entworfen wird, das andere das *Nebenbild*, das sein Daseyn dem ungewöhnlich gebrochenen Strahl verdankt. In der oben gewählten Lage des Rhomboeders, wenn sich das Auge senkrecht über dem Gegenstande befindet, mufs nun nach den Brechungsgesetzen des Doppelspaths das Nebenbild vorwärts gehen, wie Fig. 7. deutlich beweist, wo von jedem Punkte des Gegenstandes, also in diesem Falle von jedem Punkte des weifsen Vierecks, a b der nach dem gewöhnlichen Brechungsgesetze gebrochene Strahl, und a c der ungewöhnlich gebrochene Strahl ist, der nach seinem Ausgange aus dem Doppelspathe wieder eine mit der ursprünglichen senkrechten Richtung parallele Richtung annimmt, auf deren Verlängerung durch den Doppelspath hindurch das Auge das Nebenbild dieses Punktes, und also in diesem Falle vorwärts sieht *).

*) Man vergl. Haüys Darstellung a. a. O. S. 351. 352.

23.

Es sind also in Fig. 2. folgende zwei Bilder zu berücksichtigen

1) das Hauptbild a b c d, und

2) das Nebenbild e f g h, so daſs in dem vorliegenden Falle, wo das Nebenbild nur um die halbe Länge der Seite des Vierecks vorwärts geführt ist, dasselbe mit seiner hintern Hälfte über die vordere Hälfte des Hauptbildes, und mit seiner vordern Hälfte über das Hauptbild des schwarzen Grundes greift. Die Ränder dieses Nebenbildes nun sind es gerade, die farbige Säume zeigen, nämlich der hintere Rand desselben e f, und der vordere Rand g h, während die Ränder des Hauptbildes a b und c d ohne Farben sind.

24.

Daſs es das Nebenbild, oder das durch den ungewöhnlich gebrochenen Strahl hervorgebrachte Bild ist, welches die farbigen Ränder zeigt, erkennt man auch am deutlichsten aus der verschiedenen Entfernung dieser beiden Bilder vom Auge; das Bild a b c d liegt dem Auge bedeutend näher, und ist gleichsam in die Substanz des Kalkspaths hinaufgerückt, während das Bild e f g h auf dem Grunde des Rhomboeders bedeutend tiefer liegt. Aber diese gröſsere Entfernung für das Auge kommt bekanntlich dem vom ungewöhnlich gebrochenen Strahle abhängigen Bilde zu *). Bewegt man den Kopf rechts oder links, so geht das Hauptbild nach der entgegengesetzten Seite gleichsam über das Nebenbild hinweg,

*) Vergl. Haüy a. a. O. S. 352. N. 833.

und man sieht alsdann noch bestimmter, dafs der rothgelbe Saum e f sowohl, als der blaue Saum g h dem tief auf dem Grunde des Rhomboeders befindlichen Nebenbilde gehöre, während die Ränder a b und c d ungefärbt sind.

Es verdient hiebei noch bemerkt zu werden, dafs das Hauptbild a b c d über das Nebenbild etwas übergreift, dafs also die Ränder des weifsen Rechtecks c e, d f nicht eigentlich mit a e und b f in eine Linie fallen, sondern dafs auf beiden Seiten des weifsen Rechtecks noch ein schmaler Streifen ist, dessen Rand eigentlich mit a e und b f in eine gerade Linie fällt. Je mehr der Gegenstand in die Länge ausgedehnt ist, also z. B. ein sehr langes Rechteck darstellt, um so auffallender ist der Unterschied des Hauptbildes und Nebenbildes. Der wahre Rand des innern weifsen Rechteoks ist in Fig. 2, c′ e′ und d′ f′.

25.

Es braucht kaum erinnert zu werden, dafs das von dem gewöhnlich gebrochenen Strahl herrührende Bild (wenn das Auge etwas vorwärts rückt, und daher das Hauptbild nicht mehr durch senkrechte, sondern durch vorwarts gerichtete Strahlen sieht) dafs dann dieses Hauptbild etwas nach vorne verrückt wird, und dafs die günstigste Lage, um das Hauptbild, ohne Verrückung vorwärts oder rückwärts, an dem wirklichen Orte des Gegenstandes zu sehen, die senkrechte Lage oder die Lage etwas rückwärts mit dem Auge ist.

26.

So wie nun der Hauptschnitt des Rhomboëders seine Lage gegen die Seiten des Viereoks verändert,

verändert sich begreiflich auch die Richtung, in welcher die Brechung geschieht, folglich auch die Lage des Nebenbildes gegen das Hauptbild, und damit auch die Lage der farbigen Säume.

Wir haben in Fig. 3. 4. und 5. die drei übrigen Hauptlagen, welche mit der ersten Hauptlage (12) die Resultate der Umdrehung in dem einen Halbkreise von der Rechten nach der Linken, und von oben nach unten darstellen, gezeichnet.

27.

In Fig. 5. ist der Hauptschnitt des Rhomboëders parallel mit der Diagonale des Vierecks b c und zwar immer mit seiner Neigung vom Auge des Beobachters hinweg nach vorne. Die Verrückung geschieht in derselben Diagonale, und die Folge davon, so wie des Uebereinandergreifens des schwarzen Nebenbildes über das weiſse Hauptbild und des weiſsen Nebenbildes über den schwarzen Grund ist die dargestellte Figur. Ein Viertel von jedem weiſsen Bilde bedeckt sich wechselseitig, und stellt ein weiſses kleines Viereck c k i f dar; die übrigen drei Viertel jedes Vierecks sind *grau*, die des Hauptbildes, wo Schwarzes über Weiſses geführt ist, dunkler grau. Auch hier sind die farbigen Ränder an dem Nebenbilde, aber alle Ränder sind gefärbt, e f und h f mit rothen und gelben Säumen, h g und g e mit blauen Säumen eingefaſst.

28.

Ritter hat diese Figur gleichfalls dargestellt *); aber an allen 8 Rändern farbige Säume gezeichnet,

*) a. a. O. u. der Anm. S. 711.

die sich wechselseitig correspondiren und von denen der blaue g h und a b, so wie der rothe c d und e f die stärksten, die blauen g e und d b, so wie die rothen h f und c a schwächer seyn und durch gehörige Wendung des Krystalls auch ganz aufgehoben werden sollen. Alle meine Versuche haben mich aber überzeugt, dafs das Hauptbild a b c d nur dann *gleichfalls* anfängt, farbige Ränder zu zeigen, wenn es bei einer gewissen Wendung der Augen aufhört, Hauptbild zu seyn, d. h. wenn man es durch ungewöhnlich gebrochene Strahlen sieht, dafs aber dann die Ränder des Nebenbildes, das nunmehr von seiner Seite Hauptbild wird, aufhören gefärbt zu seyn. Immer sind es nur die Ränder der Nebenbilder, welche farbige Säume zeigen, und die Ränder des Hauptbildes sind *durchaus farbenlos*.

29.

In Fig. 4. liegt der Hauptschnitt des Rhomboëders parallel mit der horizontalen Seite des Vierecks, und zugleich mit seiner Neigung nach der linken Seite. Es entsteht dann gerade dieselbe Figur, wie wenn man Fig. 2. eine Viertelumdrehung von der rechten nach der linken hätte machen lassen. Das Nebenbild ist dann in der horizontalen Richtung nach der linken Seite hingerichtet, der blaue Saum ist in g h, der rothe und gelbe in e f, so dafs das rothe sich auf dem weifsen Rechteck befindet, und genau die Gränze zwischen dem grauen und weifsen Rechteck bildet, und der gelbe Streifen noch weiter in das Weifse hineinreicht. Auch in diesem Falle greift das Hauptbild über das Nebenbild etwas nach oben und unten, die Ränder des Hauptbildes a b, c d,

so wie der beiderseitige horizontale Rand h d f b, und g c e a sind ganz ohne Farbe.

30.

In Fig. 5 ist der Hauptschnitt des Rhomboëders zwar parallel mit der Diagonale b c, wie in 27.; die Neigung des Rhomboeders ist aber gegen das Auge zu und zugleich links, die Verrückung geschieht also abwärts und seitwärts links, es entsteht ganz dieselbe Figur wie in Fig. 3. nur daſs das Nebenbild statt aufwärts links, abwärts links verrückt ist. Uebrigens entstehen die farbigen Ränder auch hier nach denselben Gesetzen.

31.

Führt man das Rhomboëder in dieser Umdrehung fort, so geschieht nun auf dieselbe Art gerade abwärts, abwärts rechts, seitwärts rechts, und aufwärts rechts, was vorher links geschehen war, und das Hauptbild und Nebenbild verhalten sich in jeder Hinsicht auf dieselbe Weise.

32.

Alles erfolgt auf dieselbe Art, durch welche zwei andere einander gegenüberstehende Seitenflächen man das weiſse Viereck, auf welchen das Rhomboëder mit seiner untern Fläche liegt, betrachtet. Die Verrückung wird immer durch die Lage des Hauptschnitts und durch die Richtung, wohin die Neigung des Rhomboëders gegen die Horizontalfläche steht, bestimmt.

33.

Diese farbigen Säume, welche nur am *Nebenbilde*, und nicht am *Hauptbilde* vorkommen, bewei-

sen demnach eine merkwürdige Eigenthümlichkeit des ungewöhnlich gebrochenen Strahls, durch die er sich noch neben der ungewöhnlichen Brechung von dem gewöhnlichen Strahl unterscheidet. Es ist bekannt, dafs mit jeder Brechung zugleich Farbenzerstreuung gegeben ist, eben so bekannt ist es aber auch, dafs beim Durchgange durch ein mit parallelen Ebenen begränztes dichteres Medium die Farbenzerstreuung, die beim Eingange verursacht wurde, durch die Brechung in entgegengesetzter Richtung beim Ausgange wieder aufgehoben wird, und der weifse Strahl als weifser wieder austritt. So verhält sich der dem gewöhnlichen Brechungsgesetz unterworfene Strahl, und das durch ihn gesehene Hauptbild erscheint daher wegen des Parallelismus der beiden brechenden Flächen des Rhomboeders, vollkommen weifs.

34.

Auch der ungewöhnlich gebrochene weifse Strahl wird, wie Fig. 7. zeigt, bei seinem Eingange in das brechende Mittel in seine farbigen Strahlen gespalten, von denen wir hier die beliebten sieben annehmen wollen. Wir wollen einen Punkt in dem hintern Rande des weifsen Vierecks betrachten, da wo der schwarze Grund unmittelbar daran gränzt, a b ist der gewöhnlich gebrochene Strahl, und das Auge sieht das Hauptbild des Punkts in der unveränderten Richtung des Strahls da wir hier zur bequemern Darstellung einen senkrechten Strahl angenommen haben. Der ungewöhnlich gebrochene Strahl wird neben der ungewöhnlichen Brechung auch zugleich in Farben zerstreut, der violette wird am meisten abgelenkt, der rothe am wenigsten, jener nimmt die

Richtung a v, dieser die Richtung a r. Bei dem Austritte aus dem Rhomboëder wird jeder der beiden Strahlen wieder in einer mit der ursprünglichen, folglich in diesem Falle mit der senkrechten parallelen Richtung gebrochen, der violette Strahl nimmt also die Richtung vs, und der rothe Strahl nimmt die Richtung rt, und bei diesen Richtungen ist auch wirklich der violette Strahl im Verhältniſs seiner gröſsern Brechbarkeit mehr, der rothe weniger gegen das Perpendikel zu gelenkt worden.

55.

Mit diesem Gange der Strahlen sind nun aber auch unmittelbar die farbigen Säume in der gesetzmässigen Ordnung gegeben, in welcher sie vorkommen. Man denke sich vom hintersten Rande des weiſsen Vierecks an in dem Brechungsfalle, den Fig. 6. vorstellt *), sieben weiſse Punkte. Der hinterste Punkt stellt sich dem Auge in siebenfarbigen Punkten dar, die von hinten nach vorne in der bekannten Ordnung der sieben Farben von roth nach violett hin folgen. Da an das weiſse Nebenbild unmittelbar das schwarze Nebenbild gränzt, so können von dem vordersten *schwarzen* Punkte desselben keine stärker gebrochene Strahlen in der Richtung ins Auge kommen, in welcher der rothe Strahl des

*) Wir haben hier eigentlich die Verrückung eines schwarzen Vierecks dargestellt, cdgh ist das schwarze Nebenbild, das über den weiſsen Grund geführt ist. Von gh an ist also das weiſse Nebenbild in Betracht zu ziehen, an welchem sich in diesem Falle, da wo es an das *graue* Rechteck cdgh angränzt, der rothe und gelbe Rand finden.

hintersten weiſsen Punkts des Nebenbildes das Auge trifft, oder das hintere rothe Bild dieses Punktes kann durch keine Strahlen dieses schwarzen Punktes verunreinigt, gleichsam neutralisirt werden. Das rothe Bild des zweiten Punktes von hinten her trifft nun mit dem orangerothen des ersten, das rothe Bild des dritten mit dem orangerothen des zweiten und dem gelben des ersten u. s. f. zusammen, so entstehen also ganz dieselben farbigen Säume, wie in den *ähnlichen prismatischen Versuchen*, und es erscheint der siebente Punkt von hinten her wieder weiſs, weil mit seinem rothen Strahl die das Weiſs ergänzenden Strahlen, nämlich der orange, gelbe, grüne, hell und dunkelblaue und violette der sechs hinter ihm liegenden Punkte ins Auge gelangen.

36.

Nothwendig muſs nun eben so ein blauer Rand da entstehen, wo das weiſse Nebenbild mit seinem vordern Rande an den schwarzen Grund gränzt. Denn der am stärksten gebrochene violette Strahl des vordersten Punktes muſs am weitesten übergreifen, und da von dem schwarzen Punkte keine andere Farbe mit ihm zugleich ins Auge gelangt, so kann er nicht verunreinigt werden; so entstehen also ein violetter, ein indigoblauvioletter, ein hell indigoblauvioletter, ein grün, hellblau, indigoblauvioletter Streifen u. s. w., die zusammen einen blauen Saum geben, der vielleicht für ein sehr feines Auge durchs *Grünliche* ins Graue übergehend erscheinen würde.

Die Zeichnung wird dieſs alles hinlänglich erläutern.

57.

Diese farbigen Ränder finden also ganz dieselbe Erklärung, wie die farbigen Ränder, die sich an einem weifsen Streifen auf schwarzem Grunde oder einem schwarzen Streifen auf weifsem Grunde zeigen, den man durch ein Prisma betrachtet, und das *Merkwürdige hiebei* ist nur, dafs *dieselbe Erscheinung* auch durch ein brechendes Medium mit *parallelen* Seitenflächen hervorgebracht wird, aus dem von mir angeführten Grunde.

Schwarzes Viereck auf weifsem Grunde.

58.

Die Erscheinungen, welche ein schwarzes Viereck auf weifsem Grunde zeigt, ergeben sich nun von selbst aus dem bisher Angeführten, da sie eigentlich mit den früher erzählten Erscheinungen schon gegeben sind. Es sind nämlich auch hier zwei Hauptbilder und zwei Nebenbilder zu betrachten, von denen immer das eine über das andere hingeführt wird. Das schwarze Nebenbild wird nämlich über den weifsen Grund oder über das weifse Hauptbild, und in derselben Richtung von hinten folgend das weifse Nebenbild des an das schwarze Viereck gränzenden weifsen Grundes über den schwarzen Grund, oder das schwarze Hauptbild, hingeführt. Ist die Gröfse der Ablenkung, oder der Entfernung der Bilder von einander durch die Spaltung des Strahls, gleich der Seite des Vierecks, so entstehen zwei graue Vierecke, von denen das durch die Bedeckung des weifsen Grundes durch das schwarze Nebenbild hervorgebrachte etwas dunkler grau als dasjenige ist, das

aus der Bedeckung des schwarzen Hauptbildes durch das weiſse Nebenbild entsteht.

39.

Ritter meynte hier eine *Polarität* des *Schwarzen* wahrzunehmen. Das schwarze Viereck soll sich hier „in zwei braune Bilder entfalten" die in ihrer Vereinigung Schwarz zurückliefern sollen, und welche keine blose Verdünnung des Schwarz hervorbringen könne. Ritter übersah hiebei ganz das Nebenbild des weiſsen Grundes, das hineinfällt in das schwarze Hauptbild und den weiſsen Grund, über welchen das schwarze Nebenbild übergreift. Die Wahrheit ist, daſs hier dieselben *grauen* Bilder und auf *dieselbe Art*, wie sie in N. 12. beschrieben worden sind, entstehen, und daſs die grauen Nebenbilder nur dann etwas von brauner Farbe haben können, wenn man kein Viereck, oder überhaupt keinen Gegenstand von einer reinschwarzen Farbe genommen hat.

40.

Ist die Weite der Ablenkung der Bilder von einander geringer als die Länge des Vierecks, so fällt zwischen die beiden grauen Bilder, wie dort ein weiſses, hier ein vollkommen schwarzes Rechteck, wie Fig. 8. zeigt. Das schwarze Hauptbild ist hier a b c d, das schwarze Nebenbild e f g h. Von a b bis e f ist das schwarze Hauptbild grau, weil es von dem weiſsen Nebenbilde des daran gränzenden weiſsen Grundes überstrahlt ist, von e f bis c d dagegen ist es schwarz, wo das schwarze Nebenbild über dasselbe greift, so wie dieses Nebenbild hinwieder von c d bis g h grau erscheint, wo es den weiſsen Grund

überdeckt *). Ist dagegen die Weite der Ablenkung der Bilder von einander gröfser, als die Länge des Vierecks, so sind die beiden grauen Bilder durch einen weifsen Zwischenraum von einander getrennt.

41.

Die farbigen Ränder werden sich hier, auf die Richtung, in welcher die Verrückung geschieht, be-

---

*) Was Ritter zu einer solchen Annahme einigermassen verleiten konnte, war das dunklere Ansehen der beiden Bilder des *schwarzen* als des *weifsen* Vierecks, wodurch in ihm die Idee eines gleichsam diluirten Schwarz, das er als *Braun* ansprach, entstehen konnte. Dieses etwas dunkler graue Ansehen jener Bilder hat ohne allen Zweifel einen blos *subjectiven* Grund. An sich haben sie gewifs dieselbe Lichtintensität, und müssen sie auch wegen *völliger Gleichheit* der *Bedingungen* haben, da bei Betrachtung des weifsen Vierecks auf schwarzem Grunde das Schwarze offenbar eben so sehr mitwirkt; da aber bei Betrachtung des schwarzen Vierecks die *grauen Bilder* auf einen *weifsem* Grund erscheinen, so bekommen sie durch den Contrast mit *dem Grunde* ein *dunkleres* Ansehen, während eben diese Bilder auf dem *schwarzen* Grunde, wegen eben desselben Contrastes mit dem Grunde, ein relativ helleres Ansehen erhalten. So erscheint uns allenthalben dasselbe Grau auf schwarzem Grunde mehr *weifs*, auf weifsem Grunde mehr *schwarz*. Hat der Doppelspath eine geringe Dicke, so ist der Unterschied zwischen den beiden Arten *von grauen* Bildern weniger auffallend, da bei *gröfserer* Dicke, wegen des Verlustes von Licht überhaupt, der Contrast von der einen Seite wirksamer werden mufs, insoferne das Schwarze keinen Verlust hiebei erleidet, und also verglichen mi dem weifsen Grunde einen stärkern Contrast für den Sinn bildet.

zogen, begreiflich auf eine entgegengesetzte Weise ihrer Lage nach verhalten. Geschieht, wie in Fig. 8 die Verrückung vorwärts, d. h. geht das schwarze Bild vorwärts über den weifsen Grund hin, so geht der rothgelbe Saum mit ihm vorwärts, und befindet sich an g h, und der blaue Saum an e f. Auch hier finden sich die farbigen Säume an den Nebenbildern, aber nur scheinbar am schwarzen Nebenbilde, sie gehören in der That den weifsen Nebenbildern an. Der vordere rothgelbe Saum gehört ganz und gar dem vorwärts bewegten Nebenbilde des vordern weifsen Grundes, und gränzt nur an das graue Viereck an, das durch eine scharfe Linie von ihm getrennt ist, der blaue hintere Rand gehört dem weifsen Nebenbild des hintern an das schwarze Viereck stofsenden weifsen Grundes und strahlt in das schwarze hinein. Alle übrigen Abänderungen in der Lage der farbigen Säume sind aus diesem Principe jedesmal voraus zu bestimmen, und die Bildung derselben findet die nämliche Erklärung, wie sie in 35. aufgestellt worden ist.

Farbige Vierecke auf weifsem und auf schwarzem Grunde.

42.

Diese Versuche sind nur dadurch lehrreich, dafs man hier willkührlich neue Farben hervorbringen kann, indem man die Nebenbilder von gewissen Farben über die Hauptbilder von andern Farben hinführt. Wählt man z. B. ein blaues und rothes Viereck neben einander, wie auf der 3ten Tafel von Goethes Bilderatlas zur Farbenlehre, und beträgt die

Ablenkung der Bilder nicht mehr z. B. als die halbe Länge des einzelnen Vierecks, so erhält man, wenn die Verrückung genau in horizontaler Richtung, etwa nach der linken Seite geschieht, fünf verschieden gefärbte Rechtecke, wovon jedes die Hälfte der farbigen Vierecke ist. Das erste von der Linken zur Rechten ist, wenn nämlich das rothe Viereck links liegt, sehr blaſsroth, wo nämlich das rothe Nebenbild über das weiſse greift; das zweite hat seine unveränderte rothe Farbe, weil roth über roth geführt ist; das dritte besitzt die schönste *Purpurfarbe*, weil hier blau über roth greift; das vierte hat die unveränderte blaue Farbe, weil blau über blau geführt ist; das fünfte endlich zeigt eine sehr blaſsblaue Farbe, weil weiſs blau bedeckt. Der dunkle Grund, wenn man nämlich dieselben farbigen Vierecke auf schwärzem Grunde ansieht, verdunkelt und verdüstert die Farbe No. 1. u. 5. in eben dem Verhältnisse, in welchem der weiſse Grund sie erhellt und gleichsam verdünnt hat. Die farbigen Säume erfolgen ganz nach denselben Gesetzen, wie unter I. und II., indem auf weiſsem Grunde die farbigen Vierecke sich wie ein Dunkles, auf schwarzem Grunde wie ein Helles verhalten; doch sind sie in diesen Versuchen nicht so auffallend, weil sie sich mit den eigenthümlichen Farben der Vierecke vermischen.

43.

Hat man auf diese Art eine Reihe von farbigen Vierecken von verschiedener Farbe neben einander, so kann man durch diese Verrückungen und Uebereinanderführungen eine Mannichfaltigkeit von neuen

Farbennüançen hervorbringen, welche ein eben so anziehendes als überraschendes Schauspiel gewährt.

Resultate.

1) Kein Körper ist so geeignet, Nebenbilder von Gegenständen zu verschaffen, und die optische Wirkung dieser Nebenbilder darzustellen, als der Doppelspath.

2) So oft ein Doppelspath zwei Bilder eines Gegenstandes zeigt, zeigt er zugleich verhältnissmässig zwei Bilder des Grundes, auf welchem sich der Gegenstand befindet, und der in Beziehung auf diesen entweder ein heller, oder ein dunkler Grund ist.

3) Wenn ein schwarzes Nebenbild, das durch die Brechung im Doppelspath gleichsam in ein blos trübes verwandelt wird, über einen weissen Grund hingeführt wird, und denselben so bedeckt, dass letzterer durch dieses *trübe Medium* gleichsam hindurch gesehen wird, so erscheint er nicht *roth* oder *gelb,* sondern vollkommen grau, wie wenn Schwarz zu Weiss gemischt wird. Eben so wenn ein weisses Nebenbild über einen vollkommen schwarzen Grund hingeführt wird, so dass dieser durch dieses weisse Nebenbild wie durch ein *erhelltes Mittel* hindurch scheint, entsteht keine Spur von blauem oder violettem Ansehen des schwarzen oder finstern Grundes, der hindurchscheint, sondern das Resultat ist ein reines Grau, wie wenn Weiss zu Schwarz gemischt wird.

4) Wenn dagegen farbige Bilder auf diese Weise über einander geführt werden, so daſs das eine durch das andere hindurchscheint, so entstehen *neue Farben*, ganz in Gemäſsheit der Farbenmischung, die hier stattfindet.

5) Wenn man daher blos die vom Doppelspath abhängigen Phänomene berücksichtiget, so erhellt die Grundlosigkeit der Göthischen Erklärung der Farbenentstehung durch trübe und erhellte Mittel, durch welche das Weiſse und das Schwarze, Licht und Finsterniſs gesehen werden sollen.

6) Die Erscheinungen des Doppelspaths beweisen eben so einleuchten, daſs den Rändern, in denen dunkles und helles zusammenstoſsen, als solchen keine Kraft zukomme, farbige Säume hervorzubringen, indem die Ränder des weiſsen Hauptbildes, oder des Bildes, welches sich auf die nach dem gewöhnlichen Brechungsgesetze gebrochenen Strahlen bezieht, völlig farbenlos sind, auch da, wo sie an Dunkleres angränzen.

7) Dagegen zeigen die Ränder des weiſsen Nebenbildes oder desjenigen Bildes das dem ungewöhnlich gebrochenen Strahle zugehört, farbige Säume, welches seinen Grund in der ungewöhnlichen Brechung selbst hat, wodurch die Farbenzerstreuung, welche beim Eingange in den Doppelspath statt fand, beim Ausgange aus demselben nicht wieder aufgehoben wird.

8) Diese farbigen Säume entstehen ganz nach demselben Gesetze, nach welchem die farbigen Säume weiſser Streifen auf schwarzem Grunde und umgekehrt, durch Prisma betrachtet, entstehen, und lassen sich leicht aus dem Principe der verschiedenen Brechbarkeit der verschiedenen farbigen Strahlen erklären.

Ueber das

doppelte Grau,

aus welchem

das *weiſse* Licht besteht, und die blos *negative* Wirksamkeit der *schwarzen* Bilder in optischen Versuchen.

Ein

Nachtrag zu dem Aufsatz

über die

farbigen Säume der Nebenbilder des Doppelspaths.

Vom

Prof. C. H. PFAFF, in Kiel.

Ich habe in der vorhergehenden früher geschriebenen Abhandlung die Erscheinungen welche sich darstellen, wenn man durch einen Doppelspath ein weiſses Bild auf schwarzem Grunde, oder ein schwarzes Bild auf weiſsem Grunde betrachtet, den Brechungsgesetzen des Doppelspaths gemäſs, aus der Zusammenwirkung des Bildes und der Umgebung zu erklären gesucht. Ich habe in dieser Erklärung dem schwarzen Grunde, und dem schwarzen Bilde eine ähnliche positive Wirksamkeit in Bezug auf den

Doppelspath wie dem weifsen Bilde und dem weifsen Grunde zugeschrieben, indem ich eine ähnliche *Verrückung* für erstere, eine ähnliche *Ueberführung* und *Uebergreifen* des schwarzen Grundes über das weifse Bild, des schwarzen Bildes über den weifsen Grund annahm, und ich habe so die Entstehung der *grauen* Bilder die hiebei zum Vorschein kommen, durch das Zusammenwirken eines *schwarzen* und *weifsen* Bildes auf dieselbe Stelle der Netzhaut, durch eine wahre Mischung eines positiven *Schwarz* mit einem positiven *Weifs* zu erklären gesucht. Ein weiteres Nachdenken über diese interessanten Erscheinungen hat mich aber überzeugt, dafs sie sich auf eine naturgemäfsere Weise aus dem *blosen weifsen* Lichte ableiten lassen, und dafs das schwarze Bild, der schwarze Grund, hiebei auf eine blos negative Weise wirken.

Die Optiker, welche von den Doppelbildern des Doppelspaths handeln, und hiebei fast immer nur mit schwarzen Punkten zu thun hatten, haben zwar gleichfalls diesen schwarzen Punkten ein positives Verhältnifs gegen den Doppelspath zugeschrieben, und um den ganzen Vorgang hiebei anschaulich zu machen sogar Strahlen von diesen schwarzen Punkten ausgezogen. So unter andern der treffliche Haüy. Soferne man aber diese Punkte als *wirklich schwarze*, lichtlose Punkte betrachtet, kann man eine solche Construction der Phänomene *der Strenge* nach nicht gelten lassen. Alle durch dergleichen Strahlen zur deutlichern Anschauung gebrachten Brechungen und Verrückungen dürfen sich nur auf weifse oder farbige Bilder beziehen, und der schwarze Grund, das schwarze Bild, dürfen nur auf solche Weise in die

Construction des Phänomens aufgenommen werden, dafs von den Punkten des Raumes aus, wohin sie fallen, keine Strahlen nach dem Doppelspath gelangen, und durch ihn hindurchgehen.

Diesem gemäfs müssen meine frühern Erklärungen folgendermassen modificirt werden. In Fig. 2. der zu jenem frühern Aufsatz gehörigen Figuren, wo ein weifses Viereck auf schwarzem Grunde dargestellt ist, wie es bei Betrachtung durch den Doppelspath erscheint, müssen wir uns die *graue* Farbe des hintern Rechtecks a b e f so erklären, dafs wir diese hintere Hälfte, statt durch das ungetheilte *weifse Licht* zu sehen, nur durch die *eine Hälfte* (nach Malus *den einen Pol*) des weifsen Lichts, nämlich den *gewöhnlich gebrochenen* Strahl erblicken, zu welchem sich von hinten her, wo der schwarze Grund angränzt, kein weiteres Licht mischen kann, um gleichsam den Verlust, den es durch den Abgang des *ungewöhnlich gebrochenen Strahls* erlitten hat, zu ersetzen; — dieselbe Erklärung gilt für das vordere Rechteck c d g h, welches das vom ungewöhnlich gebrochenen Strahle herrührende Nebenbild der vordern Hälfte des Vierecks ist, und das wir gleichfalls, statt durch das ungetheilte volle weifse Licht zu sehen, blos durch die andere Hälfte (den andern Pol) desselben, nämlich den *ungewöhnlich gebrochenen* Strahl, erblicken, ohne dafs von dem unter ihm befindlichen schwarzen lichtlosen Grunde Licht hinzukommen könnte, um den Verlust, den dieser Pol durch das Zurückbleiben des gewöhnlich gebrochenen Strahls erlitten hat, zu ersetzen. In diesem Falle kann man also mit Recht behaupten, dafs das weifse Licht in ein *doppeltes*

Grau entfaltet worden sey, das einigermaßsen in einem polarischen Gegensatz wenn auch nicht für den Sinn doch in anderer Beziehung (nach Malus Versuchen), sich befindet.

Auf eine ähnliche Weise ist nun auch der Vorgang in Fig. 6. jenes früheren Aufsatzes zu erklären; denn auch hier finden wir wieder *dasselbe doppelte Grau*, das nur vom *weifsen* Lichte abzuleiten ist. Das hintere graue Rechteck abef ist das vom *ungewöhnlich gebrochenen* Strahl herrührende Nebenbild des hinten angränzenden weifsen Grundes, zu dem sich, wegen des unter ihm befindlichen schwarzen Bildes, kein neues Licht hinzugesellen kann, um den Verlust, den es durch den Abgang des zurückgebliebenen *gewöhnlich gebrochenen* Strahls erlitten hat, zu ersetzen. — Dagegen ist das vordere graue Rechteck cdgh das *Hauptbild* des an das schwarze Viereck vornen angränzenden weifsen Grundes, das wir gleichfalls nur durch die eine Hälfte, den einen Pol des weifsen Lichts, nämlich durch den *gewöhnlich gebrochenen* Strahl, und deswegen *grau* erblicken, weil sich von dem hinten angränzenden, schwarzen, lichtlosen Bilde kein *ungewöhnlich gebrochenes* Licht beimischen kann, um *diesen* Abgang zu ersetzen. Dafs diese Ansicht die richtige sey, erhellt auch daraus, dafs die Erscheinung in Fig. 2. unverändert dieselbe bleibt, wenn der Doppelspath mit seiner untern Fläche auf das Viereck so aufgesetzt wird, dafs der hintere Rand der erstern mit dem hintern Rande des Vierecks genau zusammentrifft, und somit die Wirkung des hinten angränzenden schwarzen Grundes ganz ausgeschlossen bleibt.

Bei dieser Erklärung besteht übrigens alles, was wir über die Entstehung der *farbigen* Säume aufgestellt haben. Diese beziehen sich durchaus nur auf das Nebenbild, und es ist nur der *ungewöhnlich gebrochene* Strahl, der zugleich auch das *hellere Grau* giebt, welcher in seine Farben getrennt wird. In Fig. 2. ist der Rand e f mit einem gelbrothen Saum eingefaſst; dieſs ist der hintere Rand des Nebenbildes der hintern Hälfte des weiſsen Vierecks abcd; diesem Rande gegenüber ist g h mit einem blauvioletten Saume gefärbt, es ist dieſs der vordere Rand des Nebenbildes der vordern Hälfte des weiſsen Vierecks. In Fig. 6. kommen nur die Bilder des weiſsen Grundes in Betracht; a b e f ist das Nebenbild des hinten angränzenden weiſsen Grundes, das über das dunkele, lichtlose Viereck geführt ist. In a b kann sich in diesem Falle darum kein rothgelber Saum zeigen, weil die blauen und violetten Strahlen der von hinten her stetig folgenden Nebenbilder der Punkte des weiſsen Grundes immerfort wieder mit den rothen und gelben Strahlen der vor ihnen liegenden Punkte und so auch des Randes a b, Grau wieder herstellen; dagegen erscheint an dem vordern Rande dieses Nebenbildes in e f ein violettblauer Saum, der von dem am meisten gebrochenen und am meisten vorwärts geführten blauen und violetten Strahlen herrührt, mit denen von den schwarzen lichtlosen Punkten des Vierecks, auf welche sie nach innen verlängert treffen, keine rothen und gelben Strahlen zugleich ins Auge gelangen, um das weiſse Licht zu recomponiren — der vordere rothgelbe Saum in g h gehört dem weiſsen Nebenbilde des vorn angränzenden weiſsen Grundes an, ist der hintere Rand dieses Ne-

benbildes, und mufs in den am wenigsten gebrochenen und abgelenkten rothen und gelben Strahlen erscheinen, weil vom schwarzen Grunde her, das überall kein Nebenbild giebt, keine blauen und violetten Strahlen hinzukommen können.

Ritter hat zwar bereits eine solche Zerlegung des weifsen Lichtes in ein doppeltes Grau ausgesprochen, wie sie hier bewiesen ist, da er aber auch eine Zerlegung des Schwarzen in ein *doppeltes* Braun annahm, und dem schwarzen Bilde eine ähnliche Wirksamkeit wie dem weifsen zuschrieb, so konnte er bei genauer Analyse des Phänomens zu einem solchen doppelten Grau, als vom blosen weifsen Lichte abhängig, nimmer gelangen.

Vermischte chemische Bemerkungen

vom

Prof. DÖBEREINER.

Man kommt oft in die Lage, vorzüglich bei chemischen Vorlesungen, in der kürzesten Zeit die Auflösung eines Metalles in irgend einer Säure und eine Sättigung der letztern mit ersterem zu wünschen. In diesem Falle nimmt man gewöhnlich die Wärme zu Hülfe, aber sehr oft befriedigt auch diese nicht und man muſs dann den vorhabenden Versuch entweder aufgeben, oder, was eben so unangenehm ist, weiter hinausschieben. Ich entgehe jetzt dieser Unannehmlichkeit dadurch, daſs ich alle Metalle, welche in Schwefelsäure, Salpetersäure, oder Salzsäure auflöslich sind, und darin aufgelöst werden sollen, mit einem recht negativ electrischen, in den genannten Säuren nicht auflöslichen Metalle in Contact setze und so eine electrische Kette bilde. Auf diese Art kann ich z. B. Zinn (kleine Mengen desselben von ½ Unzen) in Zeit von ½ Stunde in Salzsäure auflösen, wobei die Entwickelung, vorzüglich wenn ich den Prozeſs in meinem Platinakesselchen unternehme, und diesen nur schwach durch eine brennende Weingeistlampe erhitze, so energisch ist, daſs die Säure tumultuarisch zu kochen scheint. Da ich jetzt 2 Pfund Platinaerz

in Königswasser auflösen muſs, um chemisch reines Platin Behufs chemischer Apparate, und die vier neuen Metalle, das Osmium, Rhodium, Iridium und Palladium zu gewinnen, so werde ich versuchen, ob die Auflösung desselben, die bekanntlich sehr langsam erfolgt wegen der groſsen Dichtigkeit des Metalles, dadurch beschleunigt werden könne, wenn man mit dem Erze schwarzes Manganoxyd, oder Kohle, in Berührung setzt.

Man hat vor einiger Zeit in England als etwas Neues, den Versuch gezeigt, Kanonen ohne Lunten (Feuer) abzuschieſsen. Dieses ist keine neue Erfindung; ich habe schon vor 1½ Jahren dem Durchlauchtigsten Herzoge von Weimar und wieder vor einigen Wochen meinen Zuhörern gezeigt, daſs man eine mit gewöhnlichem Schieſspulver geladene Kanone dadurch ohne Feuer abschieſsen kann, daſs man auf das Zündloch derselben einige Körner eines aus 100 Theilen oxyhalogenirten Kalis, 12 Schwefel und 10 Kohle zusammengesetzten Pulvers bringt und dieses mit concentrirter Schwefelsäure vermittelst eines mit Blei beschlagenen hölzernen Stockes berührt. In dem Augenblick wo die Berührung der Säure mit dem Pulver stattfindet, erfolgt der Schuſs; und giebt man dem Zündloch einen kleinen Durchmesser, so ist die Wirkung des Schieſspulvers auf die aufliegende Kugel um vieles gröſser, als bei der gewöhnlichen Einrichtung. Man sollte sich dieses Mittels allgemein, vorzüglich bei Vertheidigung belagerter Festungen und auch in Schlachten bedienen, weil man durch den Nichtgebrauch der Lunten der Gefahr entgeht, umhergestreutes Pulver und durch

dieses ganze Pulverwägen und Magazine zu entzünden. Der russische Fürst von Reppnin, den ich vor 1 ½ Jahren hier kennen zu lernen das Vergnügen hatte, erzählte mir, daſs die Engländer und die Franzosen angefangen haben, sich jenes in dem angegebenen Verhältniſs bereiteten Zündpulvers zu bedienen, um kleine Schieſsgewehre durch bloſsen Stoſs abzufeuern, und er zeigte mir eine auf diese Art eingerichtete Flinte, welche er aus Paris für unsern Durchlauchtigsten Herzog mitgebracht hatte. Die Vorrichtung daran ist folgende einfache: Statt einer Pulverpfanne ist am Schlosse eine schief eingesenkte, 3 Linien weite und ¼ Zoll tiefe Höhlung, die an ihrem Ende durch eine fortlaufende kleinere 1 Linie weite Hölung mit dem Zündloche des Flintenlaufes in Verbindung steht, und in welche ein genau schlieſsender, an einem dünnen eisernen Stabe befestigter und vermittelst einer Feder vor- und rückwärts fest zu stellender stählerner Cylinder paſst, der, indem er durch ein statt des Feuersteinhahnes angebrachtes Hämmerchen, das gespannt und durch eine Feder vorwärts geschnellt werden kann, gestoſsen wird, die Entzündung jenes Pulvers, von dem man nur 2 bis 3 Körner in die Hölung wirft, und dadurch zugleich die des im Flintenlauf enthaltenen Schieſspulvers, bewirkt. Diese neue Vorrichtung zur Abfeuerung der Schieſsgewehre hat, vorzüglich für den Soldaten, groſse Vortheile: 1.) versagt dieselbe nie; 2.) wird das Zündloch fast gar nicht verstopft; 3.) ist selbst starker Regen dem Losgehen des Gewehres nicht hinderlich; 4.) kann aus dem Zündloche kein Feuer (weswegen so mancher militärischer Schütz gleich beim Anlegen die Augen schlieſst)

strömen, weil der Cylinder die Hölung schliefst, und 5) darf und mufs man dem Gewehre eine kleinere Pulverladung als bei der gewöhnlichen Vorrichtung geben, weil sich durch den Schlufs des Zündlochs alle Kraft des Schiefspulvers, die sich bei seiner Entzündung entwickelt, auf das aufliegende Kugelblei werfen mufs. Diese neuen Flintenschlösser werden jetzt hier und in Weimar, wo man sich derselben schon fast allgemein bedient, verfertigt. Der Preis eines derselben ist 7—9 Rthl. sächs.

Die Bereitung des oben erwähnten, durch Schwefelsäure und durch blosen Stofs sich entzündenden Pulvers geschieht auf folgende Art: Das oxyhalogenirte Kali wird für sich allein in einer gläsernen Reibschaale zum feinstein Pulver gerieben und mit so viel Wasser, oder Weingeist angefeuchtet, dafs dasselbe eine breiartige Masse bildet. Sodann werden Schwefel und Kohle mit einander, in einer andern Reibschaale, ebenfalls zu einem unfühlbaren Pulver gerieben, mäfsig mit Wasser angefeuchtet und hierauf mit dem genannten befeuchteten Salze innigst gemengt. Die dadurch entstehende teigartige Masse wird sodann gekörnt, indem man sie durch ein grobes Haarsieb reibt, an einem warmen Orte getrocknet und in gläsernen, mit Korkstöpseln zu verschliefsenden, Gefäfsen aufbewahrt. In Frankreich bereitet man jetzt dieses Zündpulver aus

54 oxyhalogenirtem Kali
21 gereinigtem Salpeter
18 Schwefel und
7 Bärenlapp-Pulver (Semen lycopodii)

auf die angegebene Art; aber dieses ist nicht so sicher

in seiner Wirkung wie ersteres, weil es sehr bald die Zündhölung verstopft.

Ich habe früher mehrmals beobachtet, daſs das nach Brugnatelli's Methode bereitete Knallsilber bei der Berührung mit Schwefelsäure mit stärkerem Knall detonirt, wenn es mehr feucht als trocken ist. Hr. Prof. Gilbert, dem ich bei meinem Besuch in Leipzig dieses mittheilte, erzählte mir, daſs er dasselbe schon mehrmals beobachtet habe. Ich weiſs nicht, ob ich diesen Erfolg der plötzlichen Bildung von glühendem Wasserdunst, oder einer Verwandlung des Wassers in Sauerstoff- und Wasserstoffgas, oder endlich dieser und einer neuen Vereinigung beider Gasarten zuschreiben soll. Ich bin geneigt, mehr das letztere zu glauben, denn der Verpuffungsprozeſs jenes Präparats ist ja ein reiner electrischer und das Präparat selbst muſs als fixirte + und — E (als eine Leidner Flasche in der Entladung begriffen) betrachtet werden. Allezeit bemerke ich beim Verpuffen des Brugnatelli'schen Knallsilbers den Geruch nach Blausäure, der so stark ist, daſs man ihn (von 2 Gran desselben) im ganzen Raum meines 50 Menschen fassenden Auditoriums sehr auffallend empfindet. Da die Bestandtheile der Blausäure Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff (nach der Lavoisierschen Chemie) sind, so müssen diese, wenigstens der Kohlenstoff und Wasserstoff (denn der Stickstoff kann von Auſsen zukommen) auch in dem Präparat, aber freilich in einem uns unbekannten Verhältnisse des Zustandes vorhanden seyn.

Ich hatte in meinen Vorlesungen eben vom Quecksilber und seinen chemischen Verhältnissen zu

handeln, als mir Brugnatelli's Notiz über ein neues Verfahren, rothes Quecksilberoxyd zu bereiten *), zu Gesicht kam, und ich nahm sogleich Gelegenheit dieses Verfahren zu prüfen. Da Brugnatelli nicht angiebt, ob das salpetersaure Quecksilber, welches derselbe zu der neuen Bereitung des Oxyds anzuwenden lehrt, oxydulirt oder oxydirt seyn solle, so machte ich zuerst den Versuch mit dem oxydulirten Salze. 1 Unze desselben im krystallisirten Zustande wurde möglichst fein zerrieben, und mit 5 Theilen siedenden Wassers übergossen. Es bildete sich ein häufiger citronengelber Niederschlag **), der durch oft wiederholtes Behandeln mit siedendem Wasser seine Farbe nicht veränderte. Dieser Erfolg und die Angabe *Brugnatelli's*, dafs sein Salz bei der ersten Behandlung mit heifsem Wasser in eine weifse feste Substanz verwandelt worden sey, sagte mir, dafs dieser Chemiker mit dem oxydirten Salze operirt haben mufste. Es wurde daher 1 Unze desselben auf die oben angegebene Art mit 5 Unzen siedendem Wasser behandelt; ich erhielt basisches salpetersaures Quecksilberoxyd in Form einer weifsen festen Masse. Nachdem die überstehende Flüssigkeit, welche saures salpetersaures Quecksilberoxyd aufgelöst enthielt, von letzterem abgegossen war, wurde auf dieses wieder 6 Unzen siedendes Wasser gegeben, und einige Minuten lang damit in Berührung gelassen. Es hatte sich wieder saures Salz aufgelöst, und das basische Salz war jetzt wirklich zum Theil in rothes Oxyd

---

*) Bd. 5. S. 288. dieses Journ.

**) Das Salz hatte sich also durch langes Stehen zum Theil schon höher oxydirt gehabt. *Dbr.*

verwandelt. Ich wiederholte das Aufgiefsen von siedendem Wasser so oft, bis endlich dasselbe nicht stark mehr auf Lackmuspapier reagirte, und nun hatte ich Oxyd von der schönsten scharlachrothen Farbe, wie das auf die gewöhnliche Art bereitete Quecksilberoxyd nie besitzt. Die Quantität desselben war aber gering, sie betrug nur 130 Gran und das Verfahren ist daher gerade nicht sehr ökonomisch, wofür Brugnatelli es giebt; aber interessant ist der Erfolg desselben in wissenschaftlicher Hinsicht. Die pharmaceutischen Chemiker mögen diese neue Bereitungsart des Quecksilberoxyds vervollkommnen und versuchen, ob die grofse Menge Wassers, welche zur Eduction der Salpetersäure des salpetersauren Quecksilberoxyds nach dem Verfahren *Brugnatelli's* angewendet werden mufs, nicht dadurch vermindert werden kann, dafs man das basische Salz einige Zeit mit Wasser kocht.

Die im vorhergehenden Hefte d. J. S. 285 ererwähnte, mit Kohlenpulver in Berührung stehende, 10 Pf. betragende Auflösung des Stärkesyrups gährt immer noch sehr lebhaft und schmeckt bereits fast wie Champagnerwein. Auch die Auflösung von 2 Unzen Rohrzucker in 10 Unzen Wasser, die seit 5 Wochen mit gut ausgeglühter gepülverter Holzkohle in Berührung steht, ist lebendig geworden; es entwickelt sich aus ihr kohlensaures Gas, sie ist milchig geworden, riecht wie sauerwerdende Milch, und wirkt auf die Geschmacksorgane und chemische Agentien säuerlich. Hydrogenirte Kohle mit Rohrzuckerauflösung übergossen, veranlafste in dieser keine Veränderung, aber thierische Kohle (aus geraspeltem Hirschhorn bereitet) setzte dieselbe in gährende Be-

wegung mit denselben Erscheinungen, wie die indifferente Holzkohle. Ich erwarte nun das Endresultat aller dieser in Untersuchung genommenen Thätigkeiten und werde dann ausser diesem auch noch andere bereits veranstaltete Versuche zur Begründung einer electrisch chemischen Theorie der Gährung geben können.

Die Umwandlung des Milchzuckers in gährungsfähigen Zucker nach der Methode des Herrn *Vogel* in Paris ist mir recht gut gelungen. Dieser Zucker ist reiner, an Geschmack, aber weniger süſs als der Stärkmehlsyrup. Die Schweizer Landwirthe werden von dieser Entdeckung *Vogel's* eine nützliche Anwendung machen können. Ich habe auch versucht, Milchmolken, wie dieselbe häufig in den Wirthschaften bei der Käsebereitung abfällt, durch Kochen derselben mit Schwefelsäure und gleichzeitiges Verdunsten in Syrup zu verwandeln, aber der Erfolg davon entsprach meiner Erwartung nicht, wahrscheinlich weil die, selbst in der klarsten Molke, noch vorhandenen butterrigen und käsigen Theile u. s. w. die Säure nicht auf den Milchzucker wirken lassen.

Einige Erfahrungen über die Darstellung des Sauerstoffgases aus überoxygenirt salzsaurem Kali;

gemacht

von

Christ. Friedr. BUCHOLZ.

Die chemischen Schriftsteller beschreiben den Vorgang bei der Behandlung des überoxygenirten salzsauren Kali in Feuer überhaupt und bei der Entwickelung des Sauerstoffgases aus demselben, so wenig bestimmt und genau, daſs Chenevix noch der einzige ist, der etwas Näheres, jedoch auch nichts Ausführliches über diesen Gegenstand sagt. In dessen Abhandlung „Beobachtungen und Versuche über die oxygenirte und überoxygenirte Salzsäure und über die Verbindungen der Salzsäure in ihren 3. Zuständen“ in Gehlens neuem allgemeinen Journale der Chemie 1. B. 1805. S. 583—631 (übersetzt aus dem Journal of natural philosophy etc. By William Nickolson Nro. II. Nov. 1802. S. 171—187 u. Nro. 12, p. 229—246.)— heiſst es S. 586.:

„Ich erhitzte 100 Gran überoxygenirtes salzsaures Kali über der Lampe. Es verknisterte gelind, und

schmolz bald darauf. Ich erhielt es bald eine Stunde im Fluſs und lieſs es dann erkalten, es krystallisirte wie zuvor und hatte 2,5 von 100 verloren. Nun lieſs ich es in einem Ofen durchglühen. Es kochte unter *starkem Aufbrausen*, unter rascher Entwickelung einer gasförmigen Flüssigkeit und eines dünnen weiſsen Dampfes, dann fiel es plötzlich zusammen und stellte eine weiſse schwammige Masse dar" u. s. f.

Ferner heiſst es an besagtem Orte etwas weiter unten: „Ich brachte 100 Gran in eine beschlagene Glasretorte und fügte eine kleine, ganz trockene Vorlage an, die eine mit der Glasglocke einer pneumatischen Wanne in Verbindung stehende Röhre hatte. Kaum war das Feuer angezündet, so legte sich ein feiner Thau an die innere Vorlage an; als die Retorte beinahe glühend war, entwickelte sich Gas, und zwar so plötzlich, daſs es beinahe einer Explosion glich. Es ging ein häufiger feiner weiſser Dampf über, der sich hernach als ein weiſses Sublimat in der Vorlage und Röhre anlegte u. s. f. Das erhaltene Gas betrug nach Berichtigung der Temperatur und des Drucks 112,5 Kubikzoll = 38,3 Gran u. s. f." .

Dieſs bestimmte mich für diejenigen, die etwa in den Fall kommen könnten, das reinste Sauerstoffgas aus dem überoxygenirtsalzsauren Kali entwickeln zu wollen und noch nicht aus eigner Erfahrung wissen, welche Vorsichtsregeln und Handgriffe man anwenden müsse, damit die Arbeit gelingen, und die etwa auch wissen möchten, wie viel Sauerstoffgas eine gegebene Menge gedachten Salzes liefere, um darnach und nach ihrem Bedürfen die

Menge des in Arbeit zu nehmenden Salzes zu bestimmen, meine wenigen Erfahrungen über diesen Gegenstand hier mitzutheilen.

I.

Eine Unze des reinsten überoxygenirtsalzsauren Kalis wurde in eine 4 Unzen destillirtes Wasser zu halten fähigen Retorte mit sehr langem Halse gegeben, hierauf durch Hülfe weifsen Thons eine ⌐‿ förmige Glasröhre luftdicht angekittet, nach dem Austrocknen des Kitts die Retorte ins Tiegelbad gelegt und die Mündung der angekitteten Röhre unter den Trichter des hydropneumatischen Apparats, der mit frisch gehörig ausgekochtem reinen Wasser gefüllt war, geleitet, eine mit eben so beschaffenem Wasser gefüllte Flasche übergestülpt, deren räumlicher Inhalt, dem des Destillirapparats gleich kam. Als dieses geschehen war, so wurde durch mäfsig verstärktes Kohlenfeuer die Retorte im Tiegelbade allmählig bis zum Entwickeln von Gasblasen erhitzt. — Anfangs ging der gröfste Theil der atmosphärischen Luft der Gefäfse über, wodurch das übergestülpte Glas mit angefüllt wurde, es wurde daher ein frisches mit gekochtem Wasser gefülltes Glas übergestülpt. Jetzt gingen nur sehr wenige einzelne Gasblasen über. Um das Gasentwickeln zu beschleunigen, so wurde die Hitze bis zum Rothglühen des Tiegels verstärkt, wodurch die Gasentwickelung so lebhaft vor sich ging, dafs das zweite Glas in kurzer Zeit beinahe damit angefüllt wurde. Eben war ich im Begriff eine frische mit gekochtem Wasser gefüllte Flasche überzustülpen, als die Gasentwickelung plötzlich sich ausserordentlich be-

schleunigte, und in demselben Augenblicke stieg die in der Retorte aufschäumende Salzmasse in den Retortenhals über und auch fast gleichzeitig zersprang derselbe kurz an der Kugel, oder dem Bauche der Retorte und die schäumende Salzmasse stieg durch die Oeffnung gröſstentheils aus der Retorte, ehe man noch dieselbe aus dem Tiegel ziehen konnte. — Durch diesen unglücklichen Erfolg an der Erreichung des vorgesetzten Zwecks, ein chemisch-reines Sauerstoffgas zu gewinnen, gehindert, suchte ich wenigstens einen Theil des angewandten Salzes zu retten und schied durch Auflösen und Krystallisiren 2 Drachmen reines überoxygenirtsalzsaures Kali von der geschmolzenen Salzmasse wieder ab.

II.

Der unglückliche Erfolg bei dem in I. angeführten Verfahren, welcher mich von der ausserordentlichen Neigung des überoxygenirtsalzsauren Kali aufzuschäumen, in Kenntniſs setzte, bestimmte mich bei meinem zweiten Versuche, reinstes Sauerstoffgas auf die angeführte Art zu gewinnen, folgendermassen zu verfahren:

½ Unze des reinsten überoxygenirtsalzsauren Kalis wurde in eine 8 Unzen destillirtes Wasser zu fassen fähige Retorte gebracht, — hierauf eine ähnliche Glasröhre wie vorhin angekittet und übrigens der ganze Apparat wie zuerst eingerichtet.

Als dieses geschehen, so wurde durch behutsames und allmählig verstärktes Feuer das Tiegelbad und die Retorte durchwärmt, hierauf die Hitze bis zum Rothglühen der letzten verstärkt. — Anfangs

ging die atmosphärische Luft der Gefäſse über, worauf ein anderes mit gekochtem Wasser gefülltes Glas übergestülpt und mehrere damit gefüllte Flaschen vorräthig hingestellt wurden. Nachdem die atmosphärische Luft übergegangen war, so hörte das Gasentwickeln wieder einige Zeit lang auf, aber alsdann fand es plötzlich wieder heftig Statt, wobei zugleich ein weiſser feiner Dampf in die Entbindungsröhre überging, daſs man nicht schnell genug die Flaschen wechseln konnte. Nachdem dieses Entwickeln gegen ¼ Stunde heftig gedauert hatte, so fing es merklich langsamer an sich zu zeigen und nach noch ¼ Stunde entwickelte sich auch gar nichts mehr selbst bei sehr verstärktem Feuer. — Das Entwickelte an Gas betrug nach Abzug des atmosphärischen Gases der Gefäſse 114 Kubikzolle. Wie man sieht, eine von der Chenevix'schen sehr abweichende Ausbeute; denn wenn nach dessen Angabe 100 Gran überoxygenirt salzsaures Kali 114,5 Kubikzoll Sauerstoffgas geliefert haben, so hätten 240 Gran, die in unserm letztern Versuche behandelt worden sind, gegen 284 Kubikzoll Sauerstoffgas liefern müssen, eine Verschiedenheit, die ich mir schwer zu erklären weiſs. — Als ich nach dem Erkalten die Retorte untersuchte, so fand ich sie fast ganz zusammengeschmolzen und nicht nur am Boden derselben eine scharfe jedoch rein salzig schmeckende Salzmasse, sondern konnte auch deutlich bemerken, daſs die Retorte bis an den Hals mit der Salzmasse überzogen war und daſs auch ein geringer Antheil in den Hals selbst schäumend gestiegen war.

Resultat.

Hieraus erhellet nicht nur, welche geräumige Gefäſse man bei der Entwickelung des Sauerstoffgases aus dem überoxygenirtsalzsauren Kali, sondern auch welche behutsame Hitze man dabei anwenden müsse, wenn die Arbeit nicht miſslingen soll. — Auch ergiebt sich daraus, wie viel man von dem oftgenannten Salze in Arbeit nehmen müsse, um ein gewünschtes Quantum vom reinsten Sauerstoffgas zu entwickeln. —

Einige Versuche über die Unschädlichkeit der mit Blei versetzten zinnernen Gefäſse.

Vom

Apotheker GUMMI, zu Kulmbach *).

Obgleich Proust schon vor mehreren Jahren **) durch zahlreiche Versuche zu beweisen gesucht hat,

*) Der Abdruck dieses schon früher mitgetheilten Aufsatzes hat sich zufällig ein wenig verspätet. Es ist aber interessant, daſs die hier erwähnten in technischer Hinsicht wichtigen Wahrnehmungen von Proust wieder zur Sprache kommen; der Leser wird sich erinnern, daſs schon früher *Gehlen* im Journ. der Chem. u. Phys. Bd. 2. S. 726. aufmerksam darauf machte. Gründe, die auf Galvanismus Bezug hatten, veranlaſsten mich einmal zur Wiederholung der Versuche von Proust und ich fand sie eben so vollkommen bestätiget, wie hier Hr. Apotheker Gummi. Blos in Fällen also wo bleihaltige Zinngefäſse nicht rein genug behandelt werden und also die nach Auflösung des Zinns diesem anliegenden feinen metallischen Bleitheilchen mechanisch fortgerissen und den Nahrungsmitteln eingemengt werden können, wäre Gefahr zu fürchten, die jedesmal bei zweckmäſsigem Verfahren vermieden wird.

d. H.

**) S. Gehlens neues Journal der Chem. 3. Bd. S. 146.

dafs Essig und auch andere saure Speisen, wenn sie in mit Blei versetzten zinnernen oder damit verzinnten Gefäfsen gekocht werden, keinen Blei- wohl aber einen Zinngehalt zeigen und deswegen auch unschädlich für die menschliche Gesundheit sind: so glaubt man doch beinahe noch allgemein an die Schädlichkeit solcher Gefäfse und scheint Proust's wichtigen Erfahrungen nicht die gehörige Aufmerksamkeit gewidmet zu haben.

So erwähnt Hr. M. R. Dr. Hirsch in dem 3. B. 4. H. S. 298 der Ephemeriden für die Heilkunde herausgegeben vom Herrn Director Markus zu Bamberg Folgendes:

„Bei der in diesem Monate (October 1810) vorgenommenen Untersuchung der Landapotheken zeigte sich der destillirte Essig meistens bleihaltig, als Folge der Destillation in schlecht verzinnten Helmen. Ohnerachtet die Pharmacopea borrusica und die Apothekerordnung denselben durch Destillation in bleiernen (soll heifsen zinnernen) Helmen zu bereiten vorschreibt, so hat doch des Professor Proust's zu Madrid aufgestellte Meinung, als löse sich das Blei in Verbindung mit dem Zinne nicht auf, zu dieser gefährlichen Procedur verleitet. Wie sehr sich aber Proust geirret habe, beweiset die schöne Erfahrung welche Veehof zur Widerlegung Proust's anstellte und nach welcher hervorgeht, dafs schon durch die blose Digestion des Essigs in einem mit dem 10ten Theil Blei versetzten zinnernen Gefäfse derselbe durch Blei verunreiniget worden sey."

„Das so beliebte und rein vermeinte englische Zinn ist gerade am stärksten mit Blei versetzt,

und einen Beweis strenger Wachsamkeit für das Gesundheitswohl liefert das Gesetz in Frankreich, dem zu Folge die Todesstrafe auf das Anmachen der Liqueure in Blei gesetzt ist."

Nach dieser Stelle soll nun der in den meisten Landapotheken vorhanden gewesene destillirte Essig bleihaltig befunden worden seyn, und Hr. Dr. Hirsch sucht dieses aus den Versuchen des Dr. Michael *Veehof* zu erläutern, welche im 16 Band des ersten Stücks S. 207. des Trommsdorffischen Journals für Pharmacie enthalten sind. Diese Versuche sind von Veehof im Jahr 1800 angestellt worden und können also unmöglich, wie es in der bemerkten Stelle heiſst, als *Widerlegung* der oben angeführten Proustischen angesehen werden, indem diese erst 1803 also 3 Jahre später öffentlich bekannt wurden, auch finden sich in Veehofs Erfahrungen mehrere Unrichtigkeiten, die durch Proust's Versuche hinlänglich aufgedeckt wurden.

Ob nun wohl der destillirte Essig meiner Apotheke, die mit unter die Zahl der genannten Landapotheken gehört und zu jener Zeit visitirt wurde, nicht bleihaltig bei der Prüfung durch chemische Reagentien befunden worden war: so wurde ich dennoch durch die Aeusserungen des Herrn Dr. Hirsch zu einigen neuen Versuchen veranlaſst, theils zur Prüfung des Essiges meiner Apotheke, theils besonders zur Prüfung der von Proust aufgestellten Thatsachen, und ich stellte daher nachstehende Versuche mit möglichster Genauigkeit an.

Die Reagentien, deren ich mich dazu bediente, waren das schwefelsaure Kali, das geschwefelte Wasserstoffgas (Hydrothionsäure) und eine Auflösung

des Goldes in Königswasser. Ersteres zeigt bekanntlich den Bleigehalt an, das zweite sowohl Blei als Zinn und letzteres nur das Zinn. Wie empfindlich das schwefelsaure Kali auf eine Bleiauflösung wirke, wurde auf folgende Art ausgemittelt. 60 Gran gereinigter Bleizucker wurden in 480 Gran Wasser aufgelöst, und von dieser Auflösung 8 Gran mit 240 Gran Wasser versetzt. Wurde nun zu dieser Mischung in welcher das Verhältniſs von Bleioxyd zum Wasser wie 1: 19200 ist oder die nach der Berechnung $\frac{1}{80}$ Gran Bleioxyd enthält, eine concentrirte Auflösung des schwefelsauren Kalis gegossen, so entstand sogleich eine sehr merkliche Trübung und nach 24 stündigem Ruhigstehn ein starker Niederschlag.

Ich schritt nun zur Untersuchung selbst, und brachte in eine aus englischem Zinn bestehende Blase 6 Maas Weinessig; auf die Blase wurde ein Helm gekittet der ebenfalls von englischem Zinn war und in eine Kühlröhre von demselben Metall gesteckt wurde. Die Destillation geschah bei gelindem Feuer und nachdem 5 Maas Flüssigkeit übergegangen waren, wurde sie beendiget. Das Destillat war wasserhell, roch angenehm und schmeckte rein sauer, ich prüfte es mit den beschriebenen Reagentien.

1) Schwefelwasserstoffgas färbte den Essig sogleich braunroth; nach 24 Stunden setzte sich ein chocoladefarbener Niederschlag ab.

2) Mit einer gesättigten Auflösung von schwefelsaurem Kali vermischt, erlitt derselbe keine Veränderung und es schied sich auch nach langem Stehen kein Präcipitat ab.

3) Setzte ich dem frisch destillirten Essig Goldauflösung zu, so erhielt derselbe eine röthlichbraune

Farbe und es lagerte sich ein violetter Niederschlag.

Ich prüfte nun auch einen destillirten Essig, welcher vor einem halben Jahr abgezogen worden war und in welchem sich weiſse leichte Flocken abgesetzt hatten, mit denselben Reagentien. Er verhielt sich gegen Schwefelwasserstoffgas und schwefelsaures Kali ganz wie der frisch destillirte, aber Goldauflösung reagirte nicht mehr darauf, selbst dann nicht, wenn ich denselben auf den sechsten Theil abdampfte, ein Beweis, daſs sich der gröſste Theil des aufgelösten Zinns als weiſses Oxyd daraus wieder abgeschieden hatte. Da hier das Schwefelwasserstoffgas die Flüssigkeit noch färbte, also noch einen geringen Zinngehalt verrieth, so sieht man, daſs dieses ein empfindlicheres Reagens für das Zinn ist, als Goldauflösung. Dieses bestättigte mir auch ein Gegenversuch; ich versetzte nämlich einen Tropfen concentrirte salzsaure Zinnauflösung mit 60 Gr. destillirten Wasser. Verdünnte ich einen Tropfen von dieser Mischung mit 240 Gr. Wasser und lieſs Schwefelwasserstoffgas durchströmen, so nahm die Flüssigkeit eine bräunliche Farbe an, Goldauflösung aber brachte darin keine Veränderung hervor.

Diese Versuche zeigen deutlich die *Abwesenheit* des Bleies, wohl aber die Gegenwart von Zinn in dem destillirten Essig.

Ob durch das Kochen in mit Blei versetzten zinnernen Gefäſsen der gemeine Weinessig bleihaltig und dadurch schädlich werde, zeigt folgender Versuch:

6 Unzen Weinessig wurden in einer kleinen zinnernen Schüssel, in welcher das Verhältniſs des Zinns zum Blei wie 4 zu 1 war, so lange gekocht, bis nicht

mehr als 1 ⅓ Unze davon übrig war. Die Flüssigkeit blieb noch einige Zeit nachdem die Schüssel vom Feuer entfernt worden war in derselben stehen, hernach wurde sie durch reines Druckpapier filtrirt, und mit den schon beschriebenen Reagentien geprüft.

Schwefelwasserstoffgas bewirkte sogleich eine braune Trübung und nach kurzer Zeit setzte sich ein braunes Präcipitat ab.

Schwefelsaure Kaliauflösung bewirkte nicht die geringste Veränderung, auch nach langem Stehen nicht.

Goldauflösung hingegen erzeugte sogleich eine violette Trübung.

Bei der blosen Digestion des Weinessiges in derselben Schüssel, löste derselbe ebenfalls kein Blei auf, welches die Prüfung mit schwefelsaurem Kali bewies.

Die Resultate dieser 3 Versuche zeigen glaube ich zur Genüge die Richtigkeit der Proustischen Erfahrungen, so wie sie mit denen von Veehof im Widerspruche stehen; auch beweisen sie, daſs man wegen Bleivergiftung beim Kochen saurer Speisen in bleihaltigen zinnernen Gefäſsen sich nicht so sehr zu fürchten brauche, wie viele noch immer glauben. Würde von dem Staate ein gehöriges Normalverhältniſs des Zinns zum Blei allen Zinngieſsern gegeben und wachte die Polizei genau darüber, damit dieses Verhältniſs nicht willkührlich abgeändert werde, so könnte man bei zweckmäſsiger Anwendung solcher zinnerner Gefäſse alle Furcht vor Bleivergiftung aufgeben.

BEILAGE II.

I. Physikalische Preisaufgaben der königl. Akademie der Wissenschaften zu München für die Jahre 1814 und 1815.

I.

Zu denjenigen neuern Forschungen in der Physik und Chemie, die besonders tief eindringend sind, gehören ohne Zweifel auch die des Physikers *Dalton*. Die Akademie meynt daher dem Bedürfnisse jener Wissenschaften zu entsprechen, wenn sie die bereits begonnene Prüfung jener Forschungen zu beleben und entscheidende Resultate derselben zu bewirken sucht; sie stellt deshalb folgende Preisfrage auf:

„*Was gehet aus Dalton's bekannten Untersuchungen über die Verdünstung der Flüssigkeiten, den Zustand gemischter Gasarten u. s. w. als bewährte Thatsache hervor? Welcher Gewinn überhaupt für die Physik und Chemie ergiebt sich aus ihnen? Was für Aussichten bieten sie für die weitern Fortschritte dieser Wissenschaften dar?*“ —

Die Akad. d. Wissensch. wünscht nicht nur, dafs bei Lösung dieser Aufgabe entwickelt werde, was durch *Dalton's* eigene Versuche, dann durch die gleichzeitigen ähnlichen anderer Naturforscher, wie *Schmidt's*, *Gay-Lussac's*, und durch die frühern verwandten, zum Theil aus andern Gesichtspunkten angestellten, *Saussure's*, *de Luc's*, u. a. sicher dargethan ist, — dafs diese Versuche, wo sie noch zweifelhaft sind, durch neue geprüft, und wo die Natur der Sache es zuläfst, weiter fortgeführt werden: sondern sie wünscht auch durch eindringende Kritik ausgeführt zu sehen, ob und in wie fern die theoretischen Ansichten, welche *Dalton* in Folge seiner Untersuchungen aufgestellt hat, in diesen wirklich begründet und mit älteren erwiesenen Thatsachen und

daraus abgezogenen Grundsätzen in Uebereinstimmung zu bringen sind; oder, wenn dieses nicht der Fall wäre, welche Berichtigungen und Erweiterungen unsere bisherigen Ansichten dadurch erhalten?

Da die bisherigen Verhandlungen über diesen Gegenstand noch nicht sehr zahlreich und daher leicht zu übersehen sind, auch die experimentale Untersuchung nicht gar zu schwierig und ausgedehnt ist, so wird zum Schlufs der Einsendungszeit preiswerbender Schriften der 12. October 1813 bestimmt, worauf bei der Feier des Stiftungstages der Akademie am 28. März 1814 der Ausspruch erfolgen soll.

Der Preis besteht in Hundert Dukaten.

II.

Das Stickgas, das den gröfsten Theil der Atmosphäre, dieses Schauplatzes, Erregungs- und Unterhaltungs-Mittels aller auf der Erd-Oberfläche vorgehenden Prozesse, ausmacht und in seinen Eigenschaften in vielfacher Hinsicht so besonders sich auszeichnet, hat bisher allen Bemühungen der Naturforscher, seine innere Natur und Genesis zu ergründen, Trotz geboten. Gleichwohl, scheint es, ist der Zustand der Dinge gegenwärtig ein solcher, dafs, auf der einen Seite, ohne Enthüllung derselben, die Wissenschaft keine bedeutenden Fortschritte machen, und besonders keinen inneren Zusammenhang und Schlufs erlangen kann, und auf der andern Seite, dafs man an die Gränze gekommen ist, wo es nur eines genialischen Blickes, eines glücklichen Griffes bedarf, um den Schleier zu heben und eine, alle bisherigen überglänzende Epoche in der Naturkenntnifs herbei zu führen. — Die Akademie wünscht deshalb, die Aufmerksamkeit der Naturforscher vorzüglich und anhaltend auf diesen Gegenstand zu richten, und wirft die Preisfrage auf:

„*Welches ist die Natur und Erzeugungsweise des Stickgases?*"

Sie erwartet bei Beantwortung dieser Frage *a*) eine so viel möglich vollständige, mit Anführung der Quellen belegte Geschichte und Würdigung der bisherigen Beobachtungen, Versuche und Betrachtungen über das Stickgas. Die Vergleichung derselben unter sich und mit dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft mufs nothwendig schon zu merkwürdigen und wichtigen Resultaten führen; — *b*) Neue Versuche, durch welche man zur

Lösung jener Aufgabe gelangen könnte. Die für die erste Abtheilung geführte Untersuchung wird dazu reichen Stoff darbieten, und die Akademie will daher der Eigenthümlichkeit jegliches Preisbewerbers darin nicht vorgreifen. Nur muſs sie wünschen, daſs bei dieser Gelegenheit so manche umlaufende zweifelhafte oder nicht von allen Seiten betrachtete Versuche, die auf den Gegenstand der Frage Bezug haben, nach ihrem wahren Werthe bestimmt und völlig durchgeführt werden.

Die Akademie erkennt sehr wohl, wie die Wichtigkeit der Aufgabe, so die Gröſse der Arbeit, welche ihre Lösung erfordert. Sie bestimmt daher den Zeitraum von zwei Jahren für die Einsendung der preiswerbenden Schriften, nämlich bis zum 13. October 1814, und setzt den doppelten Preis von zweihundert Dukaten. Der Ausspruch über die eingekommenen Preisschriften wird bei der Feier des Stiftungstages, den 28. März 1815 geschehen.

Da der eigentliche Zweck der Aufgabe ist: die Natur und Erzeugungsweise des Stickgases kennen zu lernen, die wirkliche und völlige Lösung dieser Aufgabe aber keine andere als eine durchaus gute und befriedigende seyn kann, so wird demjenigen Naturforscher, welchem diese Lösung wirklich gelingt, jener volle doppelte Preis zuerkannt werden, auch wenn er den Theil der Aufgabe, der das Geschichtliche des Gegenstandes betrifft, nicht erfüllt hatte, und die Zuerkennung soll nach erfolgter Prüfung und Bewährung der Angaben bei der dann nächsten feierlichen Veranlassung geschehen, wenn die Lösung beträchtlich vor dem angesetzten Zeitraum erfolgt wäre, um bei der Wichtigkeit des Gegenstandes für die ganze Naturforschung das Bekanntwerden der Entdeckung nicht aufzuhalten und auch dem Verfasser die Ehre der Entdeckung zu sichern. Im Fall aber eine solche *völlige* Lösung nicht erfolgte, wird die Akad. d. Wissensch. nach Ablauf des bestimmten Zeitpunktes dennoch für diejenige von den eingegangenen Schriften, welche den Forderungen der Aufgabe am besten nachkommt und über den Gegenstand das meiste Licht verbreitet, eine dem Werthe der Schrift und der Beschaffenheit der angestellten Versuche entsprechende angemessene Belohnung in Antrag bringen.

* * *

So eine gänzliche Freiheit jedem Preiswerber in seinen Ansichten und in der Behandlung des Stoffes bei obigen Preisfragen

gelassen ist, so bedingt die Akademie doch ausdrücklich Folgendes: 1) dafs in den zu erwartenden Preisschriften die Darstellung einfach und deutlich sey und wie sie für eine Untersuchung geeignet ist, die überhaupt wissenschaftlich, nicht in irgend einer besondern Form, geführt wird; 2) die Versuche müssen so weit geführt seyn, dafs sie unter den bestimmten Bedingungen in der Wiederhohlung gelingen, weshalb alle bei Anstellung derselben beachteten Momente anzugeben sind, theils um den Grad der Vorsicht, die dabei statt fand, und des Zutrauens, das sie verdienen, beurtheilen zu können, theils weil zur Beurtheilung der Preiswürdigkeit die Wiederholung wenigstens der Hauptversuche nöthig ist.

Die preiswerbenden Schriften, lesbar und von einer andern als des Verfassers Hand geschrieben, werden mit einem Wahlspruch bezeichnet, welcher auf das versiegelte, den Namen des Verfassers enthaltende Blatt zu setzen ist. Sie werden vor Ablauf der oben bestimmten Zeiträume an den Secretair der physikalischen Klasse eingesandt.

Die mit dem Preise gekrönten sind Eigenthum der Akademie; das Original wird in ihr Archiv niedergelegt. Sie werden einem Verleger übergeben, und im Formate der akademischen Denkschriften gedruckt. Das Honorar, welches der Verleger dafür bezahlt, wird dem Verfasser neben dem Preise (oder der im angeführten Falle zu ertheilenden Belohnung) ebenfalls zukommen.

Auch alle übrigen nicht gekrönten Schriften werden in das Archiv der Akademie gelegt, nachdem die verschlossenen Zettel, welche die Namen der Verfasser enthalten, in einer Versammlung uneröffnet vernichtet seyn werden. In dem Falle, dafs ein Verfasser keine Abschrift zurückbehalten hätte und eine solche zu erhalten wünschte, wird sie ihm auf sein Anmelden zugefertigt werden.

München, den 18. October 1812.

Kön. Akad. der Wissenschaften zu München.
Secretariat der physikalischen Klasse.
Moll. Sömmering.

II. Besondere meteorologische Bemerkungen über jedes Monat des Jahres 1811.

von

Prof. HEINRICH.

(Fortsetzung der meteorologischen Uebersicht des Jahres 1811. in Beil. I.)

Januar.

Barometer. Fünfzehn Tage lang stand es beträchtlich über der mittleren Höhe: vier Tage hielt es sich an's Mittel, die übrigen zwölf Tage sank es unter dasselbe. Der hohe Barometerstand war immer mit schöner Witterung und mit Ostwind begleitet. Im ganzen Monat ergaben sich nur drei Haupt-Minima, den 6ten, 18ten, und 28ten: die Veränderungen erfolgten weder so rasch, noch so häufig wie sonst in den Wintermonaten; das wahre Mittel des heuerigen Jänners beträgt um 0,8 Lin. mehr als gewöhnlich: das Haupt-Maximum ist nur acht Tage vom Haupt-Minimum entfernt: die gröſsten Ebben und Fluthen treffen gewöhnlich zusammen.

Thermometer. Ein sehr kalter Jänner; nicht zwar wegen der Intensität, wohl aber wegen der Dauer, indem sich das Thermometer im Freien nur an vier Mittagen ein Paar Grade über den Gefrierpunkt erhob; daher auch die mittlere Temperatur des ganzen Monats um mehr als drei Grade unter das

gewöhnliche Mittel fällt, was beim Thermometer sehr viel beträgt. Durchgehe ich meine Tagebücher seit 1773, so finde ich nur in den Jahren 1784, 1795, 1799 und 1802 einen kältern Jänner als dieſsmal. Vom 1ten bis auf den 12ten, und vom 21ten bis auf den 28ten war es immer sehr kalt: am kältesten den 26ten bei heiterer Luft und wechselndem Ostwinde.

Hygrometer. Die Luft war immer mittelmäſsig trocken, was sich bei einer so kalten Witterung, bei so seltenen Nebeln, und bei herrschenden Ostwinden erwarten lieſs; nur den 11ten, 18ten und den 30ten war sie beträchtlich feucht. Schnee wirkt nicht so stark auf das Hygrometer wie Regen, dieser nicht so stark wie Nebel; allein es giebt auch trockene Nebel, für die das Hygrometer beinahe unempfindlich ist; von dieser Beschaffenheit waren die Nebel vom 22, 23., und 24. Januar.

Wind. Die Richtung des Windes wurde in diesem Monate 301mal beobachtet; darunter kommen Ost, Südost, und Nordost zusammen 214 mal vor, herrschend war Nordost. Hieraus erklärt sich die beträchtliche Kälte, der hohe Stand des Barometers, und die Trockne der Luft. Im ganzen Monate hatten wir nicht nur keinen Sturm, sondern kaum zweimal (1ten und 5ten) einen beträchtlichen Wind.

Niederschlag an Regen und Schnee. Nichts wechselt so sehr wie dieser Niederschlag. 1787 betrug er im Jänner nur 1 Linie: 1806 aber 36 Linien, heuer 10 Linien, also unter dem Mittel; allein hier läſst sich kein eigentliches Mittel bestimmen. Den 15ten Abends fiel Regen ohngeachtet das Thermometer unter dem Gefrierpunkt stand. Den 18ten früh fiel nicht Schnee, sondern gefrorner Regen, ein Eisregen, ein Hagel in Minimo, der sich zu spät, oder zu niedrig bildete, um die Erde in gröſsern Massen zu erreichen. Im Winter sind die höhern Regionen gar oft wärmer, als die niedrigen; im Sommer trifft das Gegentheil ein.

Das schnelle Fallen und Steigen des Barometers am 18ten und 19ten d. verdient besonders angemerkt zu werden. Am 17ten 10 U. Nachts stand es 27″ 2‴, 04, am 18ten 10 $\frac{1}{4}$ Nachts 26″ 7‴, 43; also Veränderung binnen 24 Stunden = 6,61 Li-

nien; hiebei Wind SO, dann NW; den ganzen Tag theils gefrorner, theils gewöhnlicher Regen; den 19ten Abends 10 U. Barometer 27'' 5''', 31: Veränderung beinahe 10 Linien; der Wind Nordwest, gröfstentheils Sonnenschein. Der schnelle Zug der Wolken von *Norden* her (was bei uns selten ist) zeigte an, dafs in den höhern Luftschichten Sturm herrschte. Tags darauf, den 20ten, erreichte das Barometer den höchsten Stand des ganzen Jahres zu 27'' 6''', 45.

Denen zu gefallen, die unsere Witterung aus dem Monde herleiten, bemerken wir, dafs das Zusammentreffen des Neulichts mit der Erdnähe am 24. und 25. Jänner sich zwei bis drei Tage später durch schnelles Fallen des Barometers, und Veränderung der zuvor anhaltend schönen Witterung wirksam zeigte; doch war die Wirkung von kurzer Dauer.

Im heuerigen Winter bildete die Donau bei Regensburg keinen förmlichen Eisstofs; weiter oben und unten aber war die Eisdecke ganz geschlossen, so dafs sie belastete Wägen trug.

Februar.

Barometer. Unaufhörliche, beträchtliche Schwingungen: mehr unter, als über dem Mittelstand: das monatliche Mittel um eine Linie zu niedrig: drei Haupt-Minima: vom 12ten bis 14ten sehr niedriger Stand mit Regen und Sturm begleitet. Die ganze Veränderung 14 $\frac{2}{5}$ Linien: diesen Gang machte das Barometer binnen fünf Tagen, vom 13ten bis zum 18ten; denn an diesen zwei Tagen ereignete sich das Haupt-Maximum und Minimum des ganzen Monats.

Thermometer. Auch im Februar hielt die Kälte noch an: vom 1ten bis zum 10ten, und vom 16ten bis zum 26ten stand das Thermometer gröfstentheils unter dem Gefrierpunkt: die kältesten zwei Tage waren der 18te und 19te: die mittlere Temperatur fällt etwas unter das gewöhnliche Mittel. Beträchtlich kälter war den Februar in folgenden Jahren: 1780, 1782, 1784. 1785, 1803, 1810. Beträchtlich wärmer war er 1779, 1781, 1783, 1789, 1790, 1794, 1796, 1798, 1806, 1809.

Hygrometer. Der diefsjährige Februar gehörte unter die feuchten: die häufigen Nebel- und Regentage drückten das Hygrometer beträchtlich unter das Mittel, vorzüglich niedrig stand es vom 6ten bis auf den 12ten, ferner den 3ten und 26ten. Am 11ten erreichte es den gröſsten Grad der Feuchtigkeit im ganzen Jahre, wir waren diesen ganzen Tag in Nebel eingehüllt, der gleich einem feinen Regen herabthaute, und Abends in einen wirklichen Regen überging; der Wind kam von Südost, Abends erhob sich ein etwas stärkerer Westwind und neigte das Hygrometer zur Trockne.

Wind. Unter 286 Beobachtungen des Windes treffen 179 auf Ost, Nordost, Südost; welche also wie im Jänner herrschend und gröſstentheils mit schöner Witterung und Kälte begleitet waren. Am 9ten Abends setzte der Wind in West um, der bis auf den 17ten Abends mit Regen, Schnee und stürmischer Witterung anhielt. Den 13ten hatten wir einen förmlichen Sturm, und abwechselnd Sonnenschein, Regen, Schnee, Graupeln; sehr niedriger Stand des Barometers, Abnahme der Kälte, Eistreiben auf der Donau.

Regen und Schnee. Zusammen 34 Linien, mehr als das Doppelte des gewöhnlichen Mittels: ich finde seit 1781 nur einen ähnlichen Hornung 1807, wo der Niederschlag 36 Linien betrug; hingegen 1782, 1787, 1800, 1808. schrenkte er sich auf 2 bis 9 Linien ein. Diese Regenzeit fiel auf die Mitte des Monats vom 9ten bis 17ten. Die Folge davon war ein allgemeines Aufthauen und Austreten der Flüsse und Ströme. Vom 11ten bis 13ten hohe Donau, Gang des Eisstofses ohne Schaden.

Das Neulicht und die Erdnähe des Mondes, welche auf zwei Tage zusammen fielen, scheinen auf die Witterung keinen merklichen Einfluſs gehabt zu haben; doch erfolgte zwei Tage nach dem Neulicht längere Zeit anhaltender Regen.

März.

Barometer. Vom 9ten bis zu Ende des Monats durchgängig sehr hoher Barometerstand, vorzüglich den 10, 11, 15, 16,

23, 24, 27, 28ten. Das Maximum dieses Monats, 27'' 6''', 44 kommt nur noch einmal vor, und die mittlere Höhe ist um drei volle Linien gröfser als gewöhnlich. Während dieser Zeit hatten wir immer NO. und NW. Winde. In allem drei Haupt-Minima, die sich aber nicht auszeichnen, indem der niedrigste Stand des Barometers nur 26'' 8''', 75 erreichte. Im Monat März, vorzüglich zur Zeit der Tag- und Nachtgleiche, ist dieser anhaltend hohe Barometerstand etwas Seltenes, und er deutet auf eine besondere Ursache. Etwas ähnliches kömmt vor 1780 und 1781; 1790 und 1791; 1802 und 1803.

Thermometer. Vom 1ten bis 14ten stand das Thermometer immer über den Gefrierpunkt, vom 15ten bis zum 19ten machte es in den Morgenstunden Eis, eben so den 26, 27, 28, 30ten. Im Ganzen war also der März sehr gemäfsigt, und die mittlere Temperatur übertrifft heuer das gewöhnliche Mittel um 2 ½ Grad. Was also die Temperatur des heuerigen Jahrganges so sehr erhöhte, fing schon zeitig zu wirken an. Eben so warme Märzmonate finde ich 1777, 1779, 1780, 1781, 1794, 1801.

Hygrometer. In den ersten vierzehn Tagen war die Luft ziemlich feucht: in der zweiten Hälfte des Monats wurde sie trockener; doch steht die mittlere Feuchtigkeit diefsmal unter dem aus zehn Jahren gefundenen Mittel. Sehr begreiflich! die durch eine gelinde Temperatur beförderte Ausdünstung des aufthauenden Erdreichs mufste die Luft nothwendig mit Dünsten schwängern und das Hygrometer herabdrücken. Im Jahre 1808 hatten wir einen sehr kalten und zugleich sehr trocknen März.

Regen. Aeusserst sparsam, und im ganzen Monate nur 5 Linien, da er 1810 im März auf 39 Linien anwuchs; so sehr wechselt der Niederschlag in verschiedenen Jahren. Zugleich sehen wir, dafs ein Monat nach der Anzeige des Hygrometers sehr feucht, und dennoch aus Mangel des Regens trocken seyn kann; Hygrometer und Hyetometer stehen in keiner nothwendigen Verbindung mit einander. Etwas Regen fiel den 1, 2, 4, 6, 22ten; das Frühlings-Aequinoctium war also heuer trocken,

doch etwas windig. In folgenden Jahren war der März-Monat an Regen eben so sparsam: 1781, 1785, 1790, 1800, 1804, 1808.

Wind. Zusammen wurde die Richtung des Windes 310mal aufgeschrieben. Vergleicht man nun Ost, West, Nord und Süd mit ihren zwei Seitenwinden miteinander, so erhält man

für O, SO, NO 140,
W, SW, NW, 137,
N, NO, NW, 175,
S, SO, SW, 144 } Beobachtungen.

Hieraus ergiebt sich, daſs die Nordwinde vor andern herrschten, selbst wenn man die Stärke des Windes mit in die Rechnung nimmt; dennoch war die Luft weder kalt, noch trocken. Windige Tage waren vor andern der 2te bis 6te, der 12te bis 15te, der 23te bis 30te. Nach den Zeitungen wütheten die Aequinoctial-Stürme vom 25ten bis 29ten sehr heftig auf der See; auch auf unserm festen Lande stellten sie sich mehr oder minder stark ein.

Am 6ten März herrschte eine besondere Krisis in der Atmosphäre. Das Barometer stieg von Früh bis Abends um drei Linien, das Thermometer von Frühe bis Nachmittag von + 1 $\frac{1}{2}$ auf + 10 $\frac{1}{2}$; der Wind Vormittag SO, Nachmittag W. mit Sturm; die Luft abwechselnd schön, vermischt, trüb, Regen; Nachts heiter.

Den 21ten war Frühlings-Tag und Nachtgleiche und der Mond in der Erdnähe; drei Tage darauf Neulicht; hatten wohl diese Aspecten Antheil an den Aequinoctial-Stürmen? Allein das Barometer stand gerade die letzten Tage des Märzes ungewöhnlich hoch.

April.

Barometer. Immer sehr veränderlich, wie es in diesem Monate gewöhnlich zu seyn pflegt, mehr unter als über dem Mittelstande, daher auch das monatliche Mittel um eine Linie zu niedrig ausfiel: im Ganzen drei Haupt-Minima den 9. 19. und 27ten, ersteres verdient besonders bemerkt zu werden. Ein so niedriger Barometerstand, 26'' 3''', 62, bei anhaltendem Ost-

wind, ruhiger Luft, schönem Wetter, ohne Spuren einer Veränderung in der Atmosphäre ist eine seltene Erscheinung, und ein redender Beweis, daſs das Barometer ein sehr trüglicher Wetterprophet sey; nur die Nachrichten aus entfernten Gegenden könnten über diesen Vorfall Aufschluſs geben; daher die ächte Meteorologie so lang in ihrer Kindheit bleiben wird, als nicht gleichzeitige Beobachtungen rings um den Erdball gemacht und gegenseitig mitgetheilt werden. Dieſs war der Zweck der ehemaligen meteorologischen Gesellschaft in Mannheim. Sie leistete viel, ging aber mit Hemmer, der Seele dieser gemeinnützigen Unternehmung, zu Grabe.

Thermometer. Nur zweimal, den 2ten und 13ten, kam das Thermometer unter den Gefrierpunkt, am 23ten hatten wir bereits 21 Grad Wärme im Schatten, und das monatliche Mittel beträgt ohngefähr 2 Gr. mehr als gewöhnlich, wie obige Tabellen zeigen; daher der dieſsjährige April unter die warmen gehört. Das Thermometer macht seine monatlichen Schwingungen wie das Barometer; nur werden sie vom Stand der Sonne modificirt. So kommen z. B. im April vier Minima vor, den 6, 11, 17. u. 27ten. Aehnliche und noch wärmere Aprile hatten wir 1778, 1779, 1781, 1786, 1791, 1792, 1794, 1795, 1797, 1800, 1803, seitdem nicht mehr bis 1811.

Hygrometer. Vom 4ten bis 21ten ziemlich feuchte Luft; daher auch das monatliche Mittel tief unter dasjenige fällt, das ich oben für diesen Monat angegeben habe; seit zehn Jahren kommt kein so feuchter April, nach dem Hygrometer zu urtheilen, vor. Vielleicht gilt auch hier, was ich oben beim März geäussert habe. Der 15te April war der feuchteste und nässeste Tag zugleich, mit anhaltendem Regen. Die gröſste Lufttrockne fiel auf den 26ten bei heiterer Luft, und Nordost-Wind.

Regen. Nur sechs Tage mit Regen, und zwei mit etwas Schnee. Eigentlich kann man nur den 4, 15. u. 27ten Regentage nennen. Der Betrag des ganzen Monats von 12 Linien beträgt weniger als das gewöhnliche Mittel. 28 ½ Lin. ist das Meiste, und 5 Linien das Wenigste, was ich bisher beobachtet habe.

Wind. Auf 304 Beobachtungen fallen wie oben

158 nach O, SO, NO		Im ganzen waren also die Ostwinde
120 – W, SW, NW		herrschend. Einzeln betrachtet
128 – N, NO, NW		kommt Ost und Nordwest beinahe
56 – S, SO, SW		gleich oft vor.

Vom 1. bis 9ten herrschten die Ostwinde,
— 10. — 17ten die Nordweste,
— 17. — 26ten die Nordoste,
— 27. — 30ten die Nordweste;

windige und stürmische Tage waren der 10, 11, 24, 26, 27, 28, 29, 30te, immer bei Nordwest.

Die Witterung war gröſstentheils leidentlich schön, indem wir 25 Tage vermischt, schön, oder heiter zählten. Den 14ten brach bei Augsburg ein Gewitter mit Schlossen aus, wovon ich hier keine Spuren bemerkte; diesen ganzen Tag und die folgende Nacht war es bei uns schön und heiter, aber zugleich windig. Nur um 7½ U. Ab. fiel etwas Regen; bald darauf war es schon wieder heiter.

Den 18ten Perigaeum, den 19ten ein Hauptminimum des Barometers, die Witterung nach wie vor schön.

May.

Barometer. Blieb ziemlich ruhig, und hielt sich immer nahe an das Mittel; die zwei Extremen sind nicht um volle sechs Linien von einander entfernt; daher nur eine Hauptschwingung, aber desto mehr kleinere vorkommen. Wir waren bereits in den Sommer versetzt, wo die Barometer-Veränderungen abnehmen und regulärer werden, wie sie es nahe beim Aequator immer sind. Die mittlere Höhe des ganzen Monats trifft bis auf eine Decimallinie zu.

Thermometer. Aus dreiſsigjährigen Beobachtungen fand ich oben für die mittlere Temperatur des May's + 12,9 R; heuer war sie + 15, also um mehr als zwei Grade höher, was von einem sehr warmen May zeigt. Wirklich stand das Thermometer im Schatten Nachmittags sehr oft auf 20 Gr. und darüber. Die Wärme trat am 12ten ein, und hielt bis ans

Ende des Monats an. Den 14, 18, 19, 20, 27, 31ten hatten wir + 25 R. Aehnliche Maymonate erlebten wir 1797, 1801, 1806.

Hygrometer. Ungeachtet der beträchtlichen Wärme war doch die Luft nicht sonderlich trocken, was vielleicht dem reichlichen Regen und Morgenthaue zuzuschreiben ist. Ich fand oben für die mittlere Trockne dieses Monats nach meinem Hygrometer 768, heuer war sie nur 697; da die Scale vom Gröſsten bis zum Kleinsten 1000 Grade hält, so macht der Unterschied von 71 Graden ohngefähr $\frac{1}{13}$ des Ganzen aus. Gar oft fallen, wie schon Lambert bemerkt hat, im May Tage ein, wo das Hygrometer den höchsten Grad der Trockne erreicht; heuer war dieſs nicht der Fall. Die zweite Hälfte des Monats war merklich trockner als die erste; in dieser Hinsicht zeichneten sich der 10, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 22, 23, 26, und 27te aus.

Regen. Beträgt zusammen 40$\frac{1}{4}$ Linien, mithin mehr als in jedem andern Monat dieses Jahres, und noch einmal so viel, als er nach dem Mittel von drei und zwanzig Jahren seyn sollte. Wir hatten nämlich siebenmal Gewitter, die gewöhnlich mit häufigem Regen begleitet sind; darum kann man aber den Monat nicht naſs nennen, obwohl der von Zeit zu Zeit gefallene Regen in Verbindung mit der Wärme die Vegetation ausserordentlich beförderte.

Wind. Unter 326 Beobachtungen kommen vor

O,	SO,	NO	zusammen	142 mal
W,	SW,	NW	. . .	159 . .
N,	NO,	NW	. . .	137 . .
S,	SO,	SW	. . .	106 . .

Die gröſste Zahl fällt also auf die Westwinde; eigentlich war Nordwest vor andern herrschend, dann Ost, Südost, Südwest, u. s. f. Nur ein Tag, der 6te war anhaltend stürmisch, der zweite Sturm am 28sten war vorübergehend, und der Vorbot eines starken Gewitters.

Gewitter. Den 4ten Abends zog das erste Gewitter über die Stadt weg: es war bei schwachem Winde mit starkem Regen begleitet, Tags darauf ein zweites in der Ferne. Den

14ten heftiges Gewitter, das nördlich vorüberging, eben so den 16ten. Den 23sten 11. U. Nachts augenblicklich Blitz, Donner, Regenguſs. Dieses Gewitter scheint sich in unserer Atmosphäre selbst gebildet zu haben, daher es auch lange bei uns verweilte. Den 28sten 0 U. 40 Min. Nachmittag der Anfang eines Gewitters, das bald aussetzte, bald wieder ausbrach, und so bis 11 Uhr Nachts anhielt. Um 1. U. Blitz, Donner, Hagel, der nach 5 Min. in einen Platzregen überging; zum Glück war es ganz windstill. Hier ist zu bemerken, daſs nur wenige von der Ferne heranziehende Gewitter über das Zenith der Stadt weggehen, sondern in der Entfernung einer kleinen Meile westlich ihre Richtung ändern, und bald südlich, bald nördlich vorbeiziehen. Die Waldungen und die an den Ufern der Donau fortstreichenden Anhöhen bilden eine Art von Wetterscheide, und bestimmen die Richtung der Gewitterwolken zum Vortheile der Stadt. Dieſs mag zum Theil Ursache seyn, warum hier die Blitzableiter so spät Eingang fanden, und noch zur Zeit selten sind. Ich habe in einer eigenen Abhandlung erwiesen, daſs sich *bey uns gewöhnlich* die Gewitter nur dann einfinden, wenn das Barometer niedrig steht, und sich bei einem Minimum befindet. (*Oscillationes Mercuri in tubo torricelliano ingruentibus procellis et tempestatibus observatae annis* 1788 et 1789 etc. *Neue philos. Abhandl. der baierisch. Akad. d. W. in München B. VI. S.* 71 — 121). Allein gleichwie keine Regel ohne Ausnahme ist, so wird man auch hier öfters entgegengesetzte Fälle bemerken. So ein Fall ergab sich den 4ten und 5ten May: an beiden Tagen hatten wir Gewitter; das eigentliche Barometer-Minimum aber kam erst den 7ten Abends. Die übrigen trafen so ziemlich mit meiner Regel überein.

Da wir im ganzen Monat nur drei durchaus trübe Tage hatten, so gehört der heurige May gewiſs unter die schönen. Die Mondsnähe schien ohne Wirkung zu seyn.

Juny.

Barometer. Vom 3ten bis 20sten stets über der Mittelhöhe, die letzten zehn Tage gröſstentheils unter demselben.

Im Ganzen ziemlich ruhig: nur vom 18ten bis 21sten ein beträchtlicher Fall von 8 $\frac{1}{2}$ Linien. Alle übrigen Schwingungen schränken sich auf drei bis vier Linien ein. Die mittlere Höhe des ganzen Monats beträgt um eine halbe Linie weniger als sie nach der allgemeinen Tabelle für den Juny seyn sollte.

Thermometer. Ein sehr warmer Monat: die mittlere Temperatur von 17 $\frac{1}{2}$ Gr. R. kommt seit vierzig Jahren nicht vor, und ist um drei Grad höher als das Mittel der Tabelle. Das im Schatten erreichte öfters 25 Gr. und darüber: die wärmsten Tage waren der 1ste, 8. 9. 10. 12. 16. 25. 30. Am 3ten 4. 13. 14. 18. 27sten war es gemässigt.

Hygrometer. Auch in diesem Monate war die Luft, ohngeachtet der grofsen Wärme, nicht sonderlich trocken. Das monatliche Mittel zu 715 $\frac{1}{4}$ Gr. beträgt 56 Grade weniger, als das Mittel von zehn Jahren. 1806 war es 815 $\frac{1}{2}$, und 1809 aber 811 $\frac{1}{2}$ Grade; im Jahre 1803 gar nur 695 Gr., so sehr wechselt es in den Sommermonaten. Vom 1sten bis 12ten war die Luft sehr trocken, nur den 4ten ausgenommen — dann vom 18ten bis 20sten, endlich den 29sten und 30sten. Hieraus ergeben sich auch die feuchten Tage, unter denen sich der 4te, 14., 22. u. s. f. auszeichneten. Nebel im Juny ist etwas Seltenes; dergleichen hatten wir den 5ten und 22sten.

Regen. Betrug 33 Linien, also nur um 5 Lin. mehr als das allgemeine Mittel; gröfstentheils Gewitterregen, der zwar plötzlich und dicht, doch nie anhaltend fiel, daher kam es, dafs man über Mangel an Regen klagte.

Gewitter. Unter zehn Gewittern kamen nur vier zu uns, alle waren sehr heftig und das vom 10ten auch mit Sturm und Hagel begleitet, der in der Nachbarschaft beträchtlichen Schaden verursachte. Das Barometer stand 4 U. frühe noch 27'' 2''' 67 fiel aber bis 9 $\frac{3}{4}$ Ab. auf 27'' 0''', 17; jetzt kündigte sich das Gewitter von der Ferne an; um 10 $\frac{3}{4}$ stand es über der Stadt, mit Sturm, Regen, Hagel; das Barometer stieg um eine ganze Linie. In diesem so wie im vorigen und folgenden Monate gingen von allen Orten Deutschlands traurige Nachrichten von Hagelverheerungen ein.

Winde. Unter 297 Beobachtungen fallen

auf O,	SO,	NO,	143:	herrschend waren also die Ostwinde, vorzüglich Südost; hierauf kömmt Nordwest, und Nordost.
W,	SW,	NW,	111:	
N,	NO,	NW,	128:	
S,	SO,	SW,	104:	

Am 24sten Anfang der Kornernte, um zwei bis drei Wochen früher als sonst.

Am 12ten Perigaeum: am 13. u. 14ten trüb und Regen bei ziemlich hohem Barometerstand.

July.

Barometer. Durchaus nahe am Mittelstand, mit geringen Schwankungen, die sich zwischen sechs Linien hielten, daher sich nur ein Haupt-Minimum auszeichnete. Wenn je ein Monat geschickt war, das *tägliche* Steigen und Fallen des Barometers, so wie es Herr von Humboldt für die Gegenden des Aequators that, zu bestimmen, so war es der heurige Sommer. Steiglehner machte meines Wissens auf dieses Phänomen zuerst aufmerksam in seiner akademischen Abhandlung: *Atmosphae-*

14.		15.	
Stund	*Barometer.*	*Stund*	*Barometer.*
1	323''', 92	3	324''', 67
3	323, 87	5	324, 67
5	323, 83	7	324, 84
7	324, 09	9	324, 88
10	324, 14	11 ½	324, 78
12	324, 08	1	324, 77
2	323, 99	3	324, 57
4	324, 02	6	324, 41
6	323, 98	8	324, 43
8 ¾	324, 42	10 ¼	324, 57
10 ½	324, 63	—	—
—	—	—	—

rae pressio varia, observationibus baroscopicis quaesita etc. Ingolstadii 1783. Er erinnert sehr gründlich, dafs man hiebei *in unseren Gegenden* zugleich auf den allgemeinen Gang, oder auf die monatlichen Schwingungen des Barometers Rücksicht nehmen mufs. Zwischen den Tropen ist diese Erinnerung beinahe überflüssig, bei uns hingegen von gröfster Wichtigkeit. Hr. D. Schübler zeigte im gegenw. Journ. B. III., H. 2 den Zusammenhang der täglichen Barometerveränderungen mit der Luft-Electricität und der Abweichung des Magnets sehr schön. Der für Meteorologie ewig verdiente Hemmer machte in den Mannheimer Ephemeriden schon frühe hierauf aufmerksam.

Zum Beweise, wie regelmässig sich das Barometer in ruhigen Sommertagen von Morgen bis Abends verhalte, setze ich hier nur meine Beobachtungen von vier Tagen her, die ich alle auf die Temperatur + 10 R. reducirte, was schlechterdings nothwendig ist. Die Barometerhöhen sind in Pariser-Linien und Decimalen angegeben.

16.		17.	
Stund	*Barometer.*	*Stund*	*Barometer.*
4	324‴,53	4	324‴,65
6	324, 60	5 ½	324, 65
8	324, 73	7 ½	324, 88
10	324, 73	9	324, 90
12	324, 45	11	324, 79
2	324, 14	1	324, 60
5	323, 82	2	324, 50
6	323, 73	4	324, 19
7	323, 85	6	324, 11
8	323, 95	7 ½	324, 13
9	324, 08	9	324, 49
10 ½	324, 15	10 ¼	324, 66

Man sieht hieraus sehr schön, wie das Barometer in den Morgenstunden bis 10 Uhr steigt, und dann bis 6 Uhr Abends fällt; dann fängt es wieder an zu steigen; wie lang? getraue ich mir nicht zu bestimmen, weil meine Beobachtungen zu Nachts nicht so regelmässig wie bei Tag fortlaufen; doch habe ich auch in dieser Hinsicht zehn Monate lang zu Nachts wie bei Tag beobachtet — hievon ein andermal, — Wenn Hr.

11.		12.	
Stund	*Barometer.*	*Stund*	*Barometer.*
3	324‴,58	3	321‴,02
5	324, 43	5	320, 82
7	323, 77	7	320, 72
9	324, 07	9	320, 39
11	323, 75	11	320, 23
1	322, 93	1	319, 71
3	322, 20	3	319, 54
5	321, 73	5	318, 65
7	321, 74	7	317, 75
9	321, 43	9	316, 95
11	321, 22	11	316, 36

Thermometer. Im Durchschnitt sehr warm, die mittlere Temperatur, + 17, 63 R., übertrifft das Mittel der allgemeinen Tabelle um anderthalb Grade. Vom 4ten bis 13ten war es ziemlich gemässigt; dann aber begann eine bis zu Ende des Monats anhaltende Wärme ohne Beispiel: die fünf wärmsten Tage waren vom 16ten bis 20sten, letzterer der wärmste aus allen; das Thermometer stieg auf 30 Gr. R. im Schatten. Meine besondern Bemerkungen hierüber stehen in gegenwärtigem Journal B. II. H. 4. S. 526, 527. Aehnliche und noch wärmere July-Monate kommen öfters vor; doch stieg das Thermometer noch nie auf 30 Gr. R.

Ramond behauptet, im Sommer erreiche das Barometer frühe 8 U. und Abends 10 Uhr sein Maximum; dann 4 U. Abends und frühe etwa vor Sonnenaufgang das Minimum, so kann das wohl nicht von meiner Gegend gemeint seyn. — — Allein im Winter fällt diese Regelmässigkeit ganz weg. Hier nur ein Beispiel vom Februar 1811.

13.		14.	
Stund	*Barometer.*	*Stund*	*Barometer.*
3 ½	315''',45	2	316''',52
6	316,54	5	316,94
7 ½	317,64	7	317,04
9	317,82	9	317,02
11	318,08	11	316,55
1	317,76	1	316,17
3	317,14	3	316,01
5 ½	317,29	5	316,13
7	316,94	7	317,12
9	316,42	9	317,72
11	316,22	10 ½	318,32

Hygrometer. Im Ganzen war nach dem Hygrometer der heurige July der trockenste Monat des ganzen Jahres, sonst pflegt es der May und Juny zu seyn. Die Luft-Trockne fing mit dem 14ten an, und hielt bis zu Ende des Monats aus; der letzte July und der erste August waren die zwei trockensten Tage im Jahre. Beurtheilt man aber die Trockenheit nach den einzelnen Tagesstunden, so ergiebt sich aus der Jahres-tabelle für das Hygrometer, dafs sie am 6ten September Abends 4 ½ U. das Minimum bei 849 Gr. erreicht hat. Hierauf kömmt der 1ste August mit 835, der 31ste July mit 832, der 20ste May mit 825, endlich der 30ste Juny mit 805 Graden.



Wegen der etwas feuchten Tage zu Anfang des Monats bleibt das monatliche Mittel von 730 Graden hinter dem aus zehn Jahren gezogenen Mittel um 34½ Grad zurück. Den schlimmsten Einfluſs auf die Vegetation hatte der gänzliche Mangel an Thau, und die nächtliche Trockenheit der Luft, da ohnehin beinahe kein Regen fiel.

Regen. Aeusserst wenig, und im ganzen Monat nur 11¾ Linien; 1800 erhielten wir gar nur 9 Linien; 1786 hingegen 66 Linien. Tage mit etwas Regen waren der 2. 4. 5. 6. 7. 12te am 13ten ein dichter Nebel; von nun an bis zum 4ten August, also während 22 Tagen fiel kein Tropfen Regen, und nur selten Thau. Viele Quellen versiegten, und die Donau stand so niedrig, daſs man durchwaden konnte.

Gewitter. Nur ein einziges, aber sehr heftiges in der Nacht auf den 2ten July, welches zwei Stunden lang anhielt.

Wir hatten zusammen 25 Tage mit Sonnenschein, und unter diesen zwölf theils heitere, theils schöne Tage.

Winde. Die Richtung der Winde wurde 317mal beobachtet; hierunter befanden sich

O,	SO,	NO,	62	mal
W,	SW,	NW,	201	—
N,	NO,	NW,	232	—
S,	SO,	SW,	33	—

Die Nordwinde waren also herrschend, und unter diesen vorzüglich Nordwest, der allein 145 mal aufgezeichnet wurde. Demohngeachtet sehr warm!

Vom 1sten bis 16ten war NW. beinahe der einzige Wind dann aber wechselte er mit Ost und Nordost regelmäſsig.

Vom fürchterlichen Orcan, der am 7ten u. 8ten in den westindischen Inseln so groſse Verheerrungen anrichtete, hier keine Spur; die Luft beinahe windstill, das Barometer sehr ruhig, die Atmosphäre trüb ohne Regen. Am 9ten Perigaeum: den 11ten windig, den 12ten Wind, trüb, Regen.

(Die Fortsetzung folgt.)

Auszug

des

meteorologischen Tagebuchs

zu

St. Emmeran

in

Regensburg.

August, 1812.

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	4 F.	27″ 0‴, 85	7 A.	26″ 11‴, 53	27″ 0‴, 27
2.	10½ A.	26 11, 71	6½ A.	26 11, 29	26 11, 53
3.	8½ F.	27 0, 00	6½ A.	26 11, 29	26 11, 62
4.	10 A.	26 11, 81	6 A.	26 10, 13	26 11, 15
5.	1 A.	27 0, 79	3 F.	26 11, 94	27 0, 54
6.	9 A.	27 0, 31	12 Mitt.	26 11, 67	27 0, 01
7.	9 A.	27 1, 09	3½ F.	27 0, 23	27 0, 74
8.	2 F.	27 0, 44	6 A.	26 10, 24	26 11, 26
9.	10 A.	27 0, 42	3 F.	26 10, 97	26 11, 80
10.	8 F.	27 0, 37	4. 6 A.	26 11, 74	27 0, 09
11.	10 F.	27 0, 00	5. 7 A.	26 11, 78	26 11, 91
12.	9 A.	27 0, 66	12 Mitt.	27 0, 03	27 0, 22
13.	9. 11 A.	27 1, 53	2 F.	27 0, 78	27 1, 20
14.	10 F.	27 2, 04	4½ F.	27 1, 76	27 1, 91
15.	11 F. 11 A.	27 2, 08	5 A.	27 1, 64	27 1, 89
16.	9 F.	27 2, 30	5 F.	27 2, 01	27 2, 19
17.	7 F.	27 2, 47	5 A.	27 1, 79	27 2, 16
18.	6. 10 F.	27 1, 86	4. 6 A.	27 1, 12	27 1, 50
19.	4 F.	27 0, 72	7 A.	26 11, 53	27 0, 19
20.	9 A.	27 1, 85	3 F.	27 0, 42	27 1, 07
21.	9 F.	27 2, 28	7 A.	27 1, 26	27 1, 71
22.	9½ A.	27 1, 37	4 A.	27 0, 35	27 0, 81
23.	11 A.	27 2, 38	4 F.	27 1, 79	27 2, 13
24.	3 F.	27 2, 25	7 A.	27 0, 86	27 1, 45
25.	10 A.	27 2, 26	2 F.	27 1, 04	27 1, 85
26.	4½ F.	27 1, 90	7 A.	27 0, 56	27 1, 29
27.	2 F.	27 0, 38	4½ A.	26 10, 52	26 11, 31
28.	8 A.	26 11, 64	4 F.	26 10, 17	26 10, 57
29.	10 F.	27 0, 69	6 A.	27 0, 26	27 0, 44
30.	9 A.	27 1, 31	1 F.	27 0, 91	27 1, 15
31.	3 F.	27 1, 03	6 A.	26 11, 71	27 0, 44
Im ganz. Mon.	den 17ten. F.	27 2, 47	den 4ten. A.	26 10, 13	27 0, 66

Winde.		Thermometer.			Hygrometer.		
Vorm.	Nachm.	Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.
W. O.	O. SO.	17,5	6,5	12,46	834	611	741,1
SSO.	WNW.	17,6	10,0	14,61	795	640	739,0
NW.	SW. O.	21,8	10,0	16,78	830	636	744,9
O.	O. W.	23,7	12,8	18,64	827	649	760,8
W.	WNW	15,5	10,19	13,98	771	609	699,1
N. O.	NW.	15,8	7,8	10,74	771	503	638,6
W.	WNW.	13,2	8,0	10,45	674	358	539,8
NW. O.	O. W.	15,0	6,8	11,70	745	460	617,5
W.	NW.	12,6	8,6	10,79	685	587	643,7
NW.	NW.	15,7	7,5	12,87	753	490	667,7
NNW.	NW.	15,3	9,8	12,10	710	548	532,4
WNW.	NW.	17,5	10,6	13,51	659	461	571,6
NW.	NO. NW.	16,8	11,0	13,14	687	506	590,0
N.	ONO.	16,8	10,6	13,36	685	502	615,6
N. O.	NO.	16,3	11,2	14,09	729	570	665,8
N.	NO.	17,3	8,7	14,00	724	593	675,0
NO.	O.	19,8	9,8	15,30	723	564	661,2
NO.	NO.	21,2	11,4	15,85	746	568	682,8
NO.	O. W.	20,2	9,6	15,81	745	594	686,5
NO.	WNW.	17,5	10,0	14,25	640	541	598,3
ONO.	SSO.	18,0	12,0	14,67	711	450	588,0
SO.	NW.	18,8	11,8	14,79	700	562	617,2
NW.	NW. NO.	18,5	11,6	14,91	750	574	679,6
N.	O.	20,0	10,5	15,61	763	581	693,7
WNW.	WNW.	20,0	11,8	15,04	740	570	673,0
NW. O.	O.	20,5	10,5	16,18	778	573	698,7
O.	SO. W.	22,5	12,6	17,13	761	622	704,7
SW.	WSW.	20,0	13,5	16,01	721	545	641,0
W.	NW.	12,2	10,0	11,48	646	556	616,5
NW.	NNW.	14,6	8,9	12,10	677	550	629,7
NNO.	NW.	15,8	9,2	12,50	697	529	619,3
—	—	23,7	6,5	14,03	830	358	652,67

Monatstag.	Witterung. Vormittag.	Nachmittag.	Nachts.
1.	Heiter.	Vermischt.	Trüb.
2.	Trüb.	Schön.	Vermischt.
3.	Heiter.	Schön.	Schön.
4.	Heiter.	Heiter.	Wind. Reg. Gew.
5.	Regen. Trüb.	Trüb. Verm.	Heiter.
6.	Schön. Verm.	Trüb. Regen.	Regen.
7.	Regen.	Trüb.	Heiter.
8.	Nebel. Verm.	Verm. Regen.	Vermischt.
9.	Trüb.	Trüb. Regen.	Vermischt.
10.	Vermischt.	Vermischt.	Heiter. Verm.
11.	Trüb. Regen.	Regen. Gewitt.	Regen. Trüb.
12.	Vermischt.	Trüb. Regen.	Trüb.
13.	Trüb.	Vermischt.	Trüb.
14.	Trüb. Verm.	Vermischt.	Trüb.
15.	Trüb. Verm.	Schön.	Heiter.
16.	Schön.	Vermischt.	Heiter.
17.	Schön.	Verm. Trüb.	Schön. Heiter.
18.	Schön.	Schön.	Heiter.
19.	Heiter.	Schön. Heiter.	Schön. Heiter.
20.	Vermischt.	Regen. Verm.	Verm. Nebel.
21.	Nebel. Trüb.	Heiter.	Schön. Trüb.
22.	Regen. Gewitt.	Verm. Reg. Gew.	Schön. Trüb.
23.	Schön.	Vermischt.	Schön. Verm.
24.	Schön.	Heiter.	Schön.
25.	Regen. Verm.	Schön.	Heiter. Verm.
26.	Schön.	Vermischt.	Vermischt.
27.	Schön.	Verm. Reg. Gew.	Trüb.
28.	Vermischt.	Trüb.	Trüb.
29.	Trüb. Regen.	Regen.	Regen. Trüb.
30.	Verm. Trüb.	Trüb.	Vermischt.
31.	Nebel. Trüb.	Trüb.	Regen. Trüb.

Summarische Uebersicht der Witterung.

Heitere Tage
Schöne Tage
Vermischte Tage 1
Trübe Tage
Windige Tage
Tage mit Regen 1
Tage mit Nebel
Tage mit Gewitt.

Heitere Nächte
Schöne Nächte
Verm. Nächte
Trübe Nächte 1
Nächte mit Wind
Nächte mit Regen
Nächte mit Nebel
Nächte mit Gewitter 1

Betrag des Regens 45 Linien.

Herrschende Winde NW.

Zahl der Beobachtungen. 334

Die
Auflöslichkeit des weissen Arseniks
im Wasser,
quantitativ bestimmt

von

KLAPROTH.

Die Auflösbarkeit des weissen Arseniks in Wasser ist eine Eigenschaft, welche dieses Metalloxyd vor allen übrigen wesentlich auszeichnet. So bekannt dieses ist, so widersprechend sind fortwährend noch die Angaben von den Verhältnissen, in welchen diese Auflösbarkeit stattfindet. Nach *Bergmann*, dessen Angabe fast durchgehends in die Lehrbücher aufgenommen ist, sollen dazu 80 Theile Wasser von 15° — wahrscheinlich des schwedischen Thermometers, also gleich 12° R. — vom siedenden Wasser aber 15 Theile, hinreichen. Nach *Navier* sind vom letzten 80 Theile erforderlich. *Wenzel* *) giebt das Verhältniss des im siedenden Wasser aufgelöseten weissen Arseniks zu 91 : 960 an. Nach *Hagen* **) werden 30 Gran desselben von 8 Loth siedenden Wassers aufgelöst u. s. w.

*) Lehre v. d. Verwandtsch. d. Körper. Dresden 1777 S. 111.

**) Grundsätze der Chemie. Königsberg 1796. S. 456.

Diese Verschiedenheit in den Bestimmungen hatte mich schon längst zur Anstellung eigener Versuche aufgefordert, aus denen sich mir das Verhältnifs des bei der mittlern Luft-Temperatur aufgelöset verbleibenden weifsen Arseniks im Wasser zu 3 im Hundert ergeben hatte.

Sehr auffallend mufste mir daher die von Hrn. Dr. *Nafse* mitgetheilte Angabe des Hrn. *Aschof* seyn, nach welcher der weifse Arsenik zu seiner Auflösung 200 Theile siedenden Wassers erfordern solle *).

Da dieses allerdings ein Resultat ist, das, allen bisherigen Angaben widersprechend, bei dem jetzt häufiger werdenden arzeneilichen Gebrauche des Arseniks, so wie in gerichtlich-medicinischer Hinsicht, Berücksichtigung verdient: so halte ich mich um so mehr verpflichtet, den Ungrund dieser Behauptung anzuzeigen, um den besorglichen nachtheiligen Folgen dieses Irrthums vorzubeugen; nachdem ich durch folgende wiederholte Untersuchung meine frühere Erfahrung bestätiget gefunden.

a) Um zuerst die Auflösungsfähigkeit des kalten Wassers zu prüfen, wurden 20 Gran aufs feinste geriebenen weifsen Arseniks in einem Stöpfelglase mit 10 Unzen destillirten Wassers von 12° R. übergossen und unter öfterem Umschütteln 24 Stunden lang hingestellt. Der unaufgelöste Theil derselben auf ein gewogenes Filtrum gesammelt, wog, scharf getrocknet, noch 8 Gran; es waren also nur 12 Gran aufgelöst worden. Es ergab sich also, dafs 1000

---

*) Dieses Journals Bd. V. H. 2. S. 217.

Theile kaltes Wasser nicht mehr als 2½ Theile aufzulösen vermögen.

b) Eine vollständige Sättigung des Wassers mit diesem Oxyde findet nur in der Siedhitze Statt. Um das Verhältniſs der Auflöslichkeit zu erfahren, wurden 200 Gran fein geriebener weiſser Arsenik mit 4 Unzen destillirten Wassers in einer Phiole zum Sieden gebracht, und darin ¼ Stunde lang erhalten. Sobald als in der vom Feuer entfernten Phiole der nicht aufgelöste Theil sich zu Boden gesetzt hatte, wurde die klare Auflösung abgegossen. Sie wog 1800 Gran. In einer tarirten Schaale scharf abgedampft, hinterlieſs sie 140 Gran krystallinisch-körniges Arsenikoxyd. In 1000 Theilen der siedend heiſsen Auflösung waren demnach 77¾ Theile aufgelöst enthalten.

c) Es war jedoch hauptsächlich daran gelegen, mit Bestimmtheit zu erfahren, wie viel in einer durch Sieden bereiteten, gesättigten Auflösung des weiſsen Arseniks im Wasser nach dem Erkalten aufgelöset enthalten bleibe. Zu dem Ende wurden 10 Unzen destillirtes Wasser zum Kochen gebracht, und bei anhaltendem Sieden nach und nach mit feingeriebenem Arsenik versetzt, bis die letzten Antheile unauflösbar zurückblieben. Nach dem Erkalten wurde die Phiole 3 Tage lang in kaltes Wasser gestellt, während welcher noch ein Theil des Arseniks sich krystallinisch ausgeschieden hatte. Von der davon klar abgegossenen Auflösung wurden 5 Unzen in einer tarirten Schaale über gelinder Wärme abgedampft. Das in krystallinischen Körpern zurückerhaltene, scharfgetrocknete, Arsenikoxyd wog 72 Gran,

1000 Theile behalten also nach dem Erkalten 30 Theile vollständig und bleibend aufgelöset in sich. Daſs jedoch dieses Verhältniſs bei Winterkälte einige Verminderung erleiden werde, bedarf keiner besondern Erwähnung.

d) Die krystallinische Gestalt des aus den abgedampften Auflösungen zurückerhaltenen Arsenikoxyds konnte vermuthen lassen, daſs es Krystallwasser in sich aufgenommen, oder in den Zustand eines Hydrats übergegangen, und dadurch am absoluten Gewichte einen Zuwachs erhalten haben möchte. Um dieses zu prüfen, wurden 100 Gran feingeriebener weiſser Arsenik mit 3 Unzen destillirten Wassers in einer Phiole übergossen. Ein viertelstündiges Sieden war hinreichend, allen Arsenik völlig und klar aufzulösen. Die Auflösung, zur Trockene abgedampft, hinterlieſs den Arsenik in mehr erwähnter krystallinisch-körniger Gestalt, dessen Gewicht wieder 100 Gran war. Hiedurch fand sich also die Frage, ob der weiſse Arsenik bei dieser Behandlung sich Krystallwasser aneigne, verneinend beantwortet.

Stellet man die vorhandenen Bestimmungen neben einander, so wird man sich kaum eines anderweitigen Gegenstandes erinnern, bei dem so widersprechende Angaben sich fänden; ein wahrlich nicht gleichgiltiges Umstand bei diesem so gefährlichen Metallkörper, von welchem *Chaptal* nicht ohne allen Grund behauptet, daſs der Gebrauch, dessen er fähig ist, nicht im Stande sey, die groſsen Uebel aufzuwiegen oder zu ersetzen, mit denen er in jedem Augenblicke das Menschengeschlecht bedrohet;

und dafs es zu wünschen gewesen, entweder, dafs er unbekannt geblieben, oder wenigstens aus dem Handel verbannt worden wäre *).

---

*) Die Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. Aus dem Französ. Berlin 1808. Bd. I. S. 269.

Ueber die
Auflöslichkeit des weiſsen Arseniks in Wasser,
ein Problem

vorgelesen in der physikal. Sektion der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur den 21. Octob. 1812

von

Dr. N. W. FISCHER.

Daſs es unter den unendlichen Thatsachen, welche die Chemie aufstellt, gar sehr viele giebt, bei denen die Naturforscher in ihren Angaben abweichen, ist bekannt, und läſst sich auch leicht durch die Verschiedenheit der Darstellung der Versuche und durch so viel Nebenumstände, welche darauf Einfluſs haben, erklären. Es ist auch ferner leicht einzusehen, daſs bei der Bestimmung quantitativer Verhältnisse diese Abweichungen in den Angaben ebenfalls häufig stattfinden werden; aber unbegreiflich ist es, wie bei der Untersuchung der Auflöslichkeit einer und derselben Substanz, nämlich des weiſsen Arseniks, in Wasser, solche bedeutende Abweichungen in den erhaltenen Resultaten sich ergeben konnten, so daſs die Menge siedendes Wasser, welche zur Auflösung eines Theils Arsenik erforderlich ist, von 10 bis 80 ja bis 200 Theile angegeben wird. In solchen Fäl-

annehmen wollen, dafs nur die eine Bestimmung richtig, alle übrigen falsch und unwahr seyen, wäre eben so ungerecht als unbedacht, besonders wenn die Resultate von Männern wie Brandt, Bergmann, Wenzel u. dgl. herrühren, welche allgemein als genaue und gewissenhafte Beobachter anerkannt sind [1]). Es drängt sich daher jedem Unbefangenen wohl von selbst der Gedanke auf, dafs diese Abweichungen nicht subjectiv im Expermentiren und Beobachten, sondern objectiv in einer Verschiedenheit des Arseniks selbst gegründet seyn mögen, welches durch Thatsachen zu beweisen der Zweck dieses kurzen Aufsatzes ist.

So viel mir bekannt, ist Brandt der erste [2]), welcher die Auflöslickeit des Arseniks in kochendem

---

1) Ueberhaupt könnte man zu Ritters allzugerechter Klage, dafs man an den meisten jetzigen Physikern gar keine Gottesfurcht mehr spüre, noch hinzufügen und gar keinen Glauben an die Wahrheit und Gewissenhaftigkeit der Beobachtungen anderer, woher es auch kommt, dafs sie, sobald ihnen aus ihren ohngefähren Versuchen andere Resultate als die von andern dargestellten hervorgehen, sich sogleich berechtiget fühlen, die frühern Angaben als falsch und unwahr zu verwerfen.

2) Wenn eine solche Conjectur erlaubt wäre, so könnte man aus einer Stelle in Kunkels Schriften den Schlufs ziehen, dafs bis auf diesen Chemiker die Auflöslichkeit des Arseniks in Wasser noch unbekannt gewesen seyn mag. In dem 3ten Kapitel seiner chemischen Anmerkungen von den Principiis chymicis, salibus acidis etc. (Wittenberg 1677 kl. 8 Seite 40) handelt nämlich Kunkel von dem Arsenik und sucht zu beweisen, dafs er keine schweflige, sondern metallische Sub[illegible] sey; er führt daher alles an, wodurch

Wasser, und zwar so bestimmte, dafs zu einem Theil Arsenik 14—15 Theile Wasser erfordert werden [1]), an einem andern Orte hingegen wird von demselben die erforderliche Quantität Wasser zu 48 Theilen angegeben [2]). Nach Bergmann [3]) und Justi [4]) werden 15, nach Vogel [5]) 16 Theile Wasser zur Auflösung eines Theils Arseniks erfordert. Wenzel [6]) fand dafs $10\frac{50}{96}$ siedendes Wasser einen Theil Arsenik auflösen, nach de la Matherie [7]) sind 24, nach Poerner [8]) 40, nach Baumé [9]) 64 Theile

---

sich der Arsenik von dem Schwefel unterscheidet; so z. B. dafs der Arsenik in Aqua forti oder in Aqua Regis sich solviren lasse u. dgl. m. welches alles keine Eigenschaften des Schwefels sind. Ganz gewifs würde daher Kunkel auch das sehr charakteristische Unterscheidungszeichen des Arseniks und des Schwefels, dafs nämlich jener auflöslich, dieser hingegen unauflöslich in Wasser sey, angeführt haben, wenn anders ihm die Auflöslichkeit des Arseniks im Wasser entweder aus eigner Erfahrung, oder durch ältere Schriften bekannt gewesen wäre.

1) Acta eruditor. de Semimetallis 1733, Maquers chemisches Wörterbuch herausgeg. von Leonhardi Thl. I. S. 213.

2) Acta literar. et scientiar. Sueciae, Vol. III. pag. 40.

3) Opuscula physico chemica V. II. p. 192.

4) Chemische Schriften II. S. 6.

5) Lehrsätze der Chemie übers. von Vieglib S. 565.

6) Lehren von der Verwandtschaft S. 444.

7) Ueber reine Luft Thl. II. S. 328.

8) Maquers chemisches Wörterbuch a. a. O. S. 214.

9) Erläuterte Experimentalchemie übers. von Gehlen Thl. II. S. 257.

Wasser dazu erforderlich. Navier [1]) zeigt an dafs der Arsenik in 80 Theilen siedenden Wassers auflöslich sey, endlich löset nach des Hrn. Dr. Nafse neuesten Angaben [2]) das siedende Wasser nur im Verhältnifs wie 200: 1 den Arsenik auf.

Ueber die Auflöslichkeit des Arseniks im Wasser von der gewöhnlichen Temperatur, haben wir zwar nur wenige, aber nicht minder übereinstimmende Beobachtungen.

So giebt Bergmann [3]) an, dafs der Arsenik in 80 Theilen Wässer von 15° R. auflöslich sey, nach Spielmann [4]) und Hahnemann [5]) hingegen sind 96 Theile Wasser dazu erforderlich; nur mit dem Unterschiede, dafs jener das Wasser von 50° Fahr. und dieser hingegen von 96° Fahr. angewandt hatte, endlich ist, nach den jüngsten Angaben des Hrn. Dr. Nafse [6]) der Arsenik in 320 Theilen Wasser von 16° R. auflöslich [7]).

---

1) de l'arsenic du sublimé corossiv etc. Weigels Uebersetzung I. S. 217.

2) S. dieses Journal Bd. 5. S. 217.

3) a. a. O.

4) Institutiones chemicae S. 49.

5) Ueber Arsenikvergiftung S. 10.

6) a. a. O.

7) Diesen Bestimmungen der Auflöslichkeit des Arseniks verdient noch eine Erfahrung, welche der Dr. Barger (S. Koppa Jahrbuch der Staatsarzneikunde 2r. Jahrgang S. 240) gemacht hat, beigefügt zu werden. Bei einer gerichtlichen Untersuchung wurden nämlich 16 *Gr.* einer *aus Fett* und *weifsem Arsenik* bestehenden Masse, durch mehr als eine Stunde

Auch ich hatte im Sommer 1810 diesen Gegenstand untersucht und gefunden, daſs der Arsenik sich in 60 Theilen Wasser von der gewöhnlichen Temperatur auflösen lasse; durch jenen Aufsatz des Hrn. D. Nafse fühlte ich mich veranlaſst, diese Versuche zu wiederholen und die erhaltenen Resultate ebenfalls bekannt zu machen.

Die Methode, deren ich mich bei dieser Untersuchung bediente, ist folgende: Mit einer Mischung von verhältniſsmässig vielem fein gepulverten Arsenik und destillirtem Wasser, wird eine Flasche gefüllt, genau verschlossen und unter mehrmaligem täglichen Umschütteln 12—14 Tage an einem Orte von der gewöhnlichen Temperatur (12—15°R) hingestellt. Während dieser Zeit hat sich das Wasser mit dem Arsenik vollkommen gesättigt, und eine bestimmte Quantität dieser filtrirten Auflösung in einem tarirten Gefäſse bei gelinder Wärme (50—70° R) verdampft giebt zum Rückstand den aufgelöst enthaltenen Arsenik, welcher genau gewogen werden kann. Dieses Verfahren ist nach meiner Meinung allen andern vorzuziehen, indem es nicht nur ein gleichförmiges und sicheres Resultat giebt, sondern es sind selbst Umstände in diesem Falle durchaus ohne Einfluſs, welche bei einem andern Verfahren bedeutende Modificationen in der Bestimmung

langes starkes Kochen in 2 Pfund Wasser *fast gänzlich* aufgelöst. Demnach war dieser Arsenik, selbst wenn man das Gewicht des Fettes gar nicht berücksichtiget (und die ganzen 16 Gr. als Arsenik ansieht) unter solchen Umständen nur in 720 Theilen Wasser auflöslich.

hervorbringen müssen, wie wir in der Folge sehen werden [1]).

Aufser meiner vorräthigen Arsenikauflösung, welche ich mit *a* bezeichne, liefs ich zum Behuf gegenwärtigen Untersuchung in 3 hiesigen Officinen eine Drachme weifsen Arsenik mit 2 Unzen destillirtem Wasser von der gewöhnlichen Temperatur vermischen.

Versuch I.

Nachdem diese Aufgüsse, welche *b*, *c*, *d* [2]) heifsen mögen, 5 Tage lang gestanden hatten, nahm ich von jeder 10 Grammen zum Verdampfen und erhielt zum Rückstand:

---

1) Diese Methode ist übrigens nicht neu, sondern Wenzel hat sich bereits einer ähnlichen, bei seiner Untersuchung über die Auflöslichkeit der Salze in Weingeist bedient. S. a. a. O. S. 428.

2) Der Arsenik in diesen Auflösungen war durchaus von einer verschiedenen Farbe; der in *b* von einer schönen weifsen, der in *c* von einer gelben, der in *d* von einer sehr grauen Farbe. Derjenige den ich besitze und in der Auflösung *a* enthalten ist, hat eine grau-weifse Farbe, welche sich jedoch weit eher der in *b*, als in *d* nähert. Der nach dem Verdampfen der Auflösung rückständige Arsenik war ebenfalls von verschiedener Farbe, der von *a* und *b* von gleicher ziemlich weifser; der von *c* von brauner und der von *d* von einer schönen gelben Farbe, welches bei *c* und *d*, in Rücksicht der Farbe des Arseniks vor der Auflösung, merkwürdig ist.

von der Auflösung *a*, 0,145 Grammen wornach das Verhältniſs des aufgelösten Arseniks zum Wasser . . . . = 1 : 57,14 ist.
von der Auflösung *b*, 0,143 Gr. wornach das Verhältniſs: . . = 1 : 70, —
von der Auflösung *c*, 0,85 Gr. wornach das Verhältniſs: . . = 1 : 117 —
von der Auflösung *d*, 0,6 Gr. wornach das Verhältniſs: . . = 1 : 116 —

Es wird nicht überflüssig zu bemerken seyn, daſs ich mich zu diesen Untersuchungen einer sehr vorzüglichen Wage, von dem Mechanikus Mendelsohn in Berlin für das hiesige physikalische Institut der Universität verfertigt, bedient habe, welche ein Milligram noch deutlich ausschlägt und ohne Schaden mit einem Pfunde und darüber belastet werden kann. Nur mit einem solchen Instrument, welches bei einer groſsen Empfindlichkeit bedeutend belastet werden kann, sind genaue Resultate dieser und ähnlicher Untersuchungen zu erwarten.

Versuch II.

Zwölf Tage nachdem jene Mischung *b*, *c* und *d* bereitet worden, nahm ich 20 Grammen dieser Arsenikauflösung zum Verdampfen und erhielt zum Rückstand: in der Auflösung *b*, 0,3 Gr. demnach ist das Verhältniſs der Auflöslichkeit . . . . . . = 1 : 66
in der Auflösung, *c*, 0,267 Gr. . . . . . = 1 : 75
in der Auflösung, *d*, 0,225 Gr. . . . . . = 1 : 88

Wenn man nun auch die Verschiedenheit in den oben aufgestellten Resultaten über die Auflöslichkeit des Arseniks aus der verschiedenen Methode, nach

welcher die Chemiker bei dieser Untersuchung verfahren sind, oder aus der Art von Genauigkeit der Versuche, mit einem Worte aus einem subjectiven Grund erklären wollte, so bleibt doch die Verschiedenheit in der Auflöslichkeit des Arseniks in den von mir angestellten Versuchen durchaus unerklärbar, indem das Verhältniſs der Bestandtheile dieser viererlei Arsenikauflösungen durchaus nach einer und derselben Methode, und mit gleicher mir möglicher Genauigkeit geprüft worden ist. Man ist daher durchaus genöthigt, eine innere qualitative Verschiedenheit in dem Arsenik selbst anzunehmen, wornach auch die Auflöslichkeit desselben verschieden seyn muſs. In der That hat schon Maquer zur Erklärung dieser Abweichungen eine Verschiedenheit des Arseniks angenommen, indem er sagt: „Da der Arsenik bei all seiner Weiſse, dennoch einen Theil Brennbares, der mehr oder weniger beträchtlich ist, bei sich behalten kann, und er um desto weniger auflöslich ist, jemehr er dasselbe bei sich behält, so ist es glaublich, daſs dieses die wahre Ursache der verschiedenen Auflöslichkeit desselben sey, welche die Chemisten in dieser Substanz gefunden haben [1].“ Auch Hahnemann macht auf einen Umstand aufmerksam, woraus sich die verschiedene Auflöslichkeit des Arseniks einigermassen erklären läſst; nach demselben löset nämlich eine gleiche Menge Wasser binnen einer bestimmten Zeit, weniger Arsenik auf, wenn aus demselben ein früherer Aufguſs mit Wasser die feinsten Theile bereits ausgezogen hat, „und so nimmt die Auflöslichkeit oder Geschwindigkeit der

1) a. a. O. S. [illegible]

Auflösung ferner ab, wie die Gröblichkeit des Arseniks zunimmt."

Was nun diese Wahrnehmung von Hahnemann anbetrifft, so leidet es keinen Zweifel, daſs sich mehrere der angegebenen Abweichungen daraus erklären lassen, wenn man annimmt, wie es höchst wahrscheinlich geschehen, daſs bei mehreren dieser Bestimmungen dergestallt verfahren worden ist, daſs man eine bestimmte Quantität Arsenik genommen und untersucht hat, wie viel Wasser zur Auflösung derselben nöthig sey; denn je nachdem der Arsenik mehr oder weniger fein gepulvert war, ist auch zur Auflösung desselben in einer bestimmten Zeit mehr oder weniger Wasser erforderlich gewesen [1].

Dasselbe wird auch stattfinden, wenn der Arsenik mit verschiedenen fremden Substanzen verunreinigt ist, denn auch dann wird nach der Verschiedenheit dieser Substanzen und dem quantitiven Verhältnisse derselben die Auflöslichkeit des Arseniks ganz verschieden seyn; ja sind diese beigemischten Substanzen in Wasser unauflöslich, so wird auch dieser Arsenik, selbst in der gröſst möglichsten Menge Wasser nicht ganz auflöslich seyn. Wird aber nach der oben angegebenen Methode die Auflöslichkeit des Arseniks geprüft, dann kann weder die me-

---

1) Doch nur in der Voraussetzung, daſs man die angewandte Quantität Wasser nicht so lange Zeit (mehrere Wochen) auf den Arsenik hat wirken lassen; denn geschieht dieſs, so würde dieselbe Quantität Wasser welche das feine Arsenikpulver auflöst, auch das gröbere auflösen.

chanische Beschaffenheit, noch die Anwesenheit fremder Substanzen eine Verschiedenheit in den Resultaten bewirken, sobald nur erstens eine bei weitem gröfsere Quantität Arsenik, als sich in der angewandten Menge Wasser je auflösen kann, genommen, und zweitens sobald das Wasser mehrere Wochen lang unter täglichem Umschütteln über den Arsenik stehen gelassen wird.

Ob nun der Grund dieser Verschiedenheit der Auflöslichkeit des Arseniks wirklich in einem verschiedenen Oxydationszustande, wie Maquer angiebt, liegt, oder worin sonst, weifs ich freilich nicht anzugeben, wohl aber die Gründe, warum ich mich weigere, der jetzigen Ansicht zuwider, nach welcher diese und alle ähnlichen Erscheinungen aus einer Veränderung in dem quantitativen Verhältnisse des Sauerstoffes erklärt werden, die Verschiedenheit in der Oxydation als die wahre Ursache der verschiedenen Auflöslichkeit des Arseniks anzuerkennen. Und diese sind folgende:

1) Eine Beobachtung. Gesetzt nun die Verschiedenheit der Auflöslichkeit sey wirklich in einer Verschiedenheit der Oxydation gegründet, so müfsten wir, bei jeder Verschiedenheit in der Auflöslichkeit auch eine verschiedene Oxydationsstufe annehmen, und der Arsenik würde dann nach den aufgestellten Resultaten, selbst wenn man nur die bedeutend abweichenden in Anschlag bringen wollte, wenigstens 12—15 verschiedene Oxyde darstellen, eine Annahme, welche allen gegenwärtigen Erfahrungen über die Verbindungen

der oxydablen Substanzen mit Sauerstoff zuwider ist [1]).

2) Eine Erfahrung. Man verdampfe irgend eine Auflösung des Arseniks bei einer Temperatur von 50—70° R. und man wird den Arsenik nach Verhältniſs der Temperatur entweder krystallisirt oder in einem dem Arsenikglase ähnlichen Zustande erhalten; man versuche nunmehr diesen rückständigen Arsenik von Neuem in Wasser von der gewöhnlichen Temperatur aufzulösen und man wird finden, daſs er sich in einer 6—10 ja 20mal gröſsern Menge Wasser, als worin er vor dem Verdampfen aufgelöset war, nicht ganz auflösen läſst. Worin ist diese Veränderung, die der

1) Der Ausweg, daſs man ungeachtet der mannigfachen Verschiedenheit in der Auflöslichkeit dennoch nur einige wenige Oxydationsgrade des Arseniks anzunehmen brauchte, dergestalt, daſs man nämlich jeden gegebenen Arsenik als ein Gemenge dieser wenigen Oxyde betrachtet; wobei im Verhältnisse dieses Gemenges auch die Auflöslichkeit sich abändere, dieser Ausweg ist durchaus abgeschnitten, wenn das Verhältniſs der Auflöslichkeit, nach der oben angegebnen Methode, ausgemittelt wird. Denn wenn auch der Arsenik *A* in einem andern Verhältniſs als der Arsenik *B* aus den verschiedenen Oxyden $a + b + c$ u. s. w. bestünde; so wird sich dennoch, vorausgesetzt, daſs der Arsenik in solcher Quantität genommen wird, daſs der Bestandtheil *a*, (von der höchsten Oxydation und der gröſsten Auflöslichkeit) in einer solchen Menge gegenwärtig sey als zur Sättigung des angewandten Wasser erforderlich ist, in beiden Fällen das Wasser mit einer gleichen Menge Arsenik (vom Oxyd *a*) sättigen, und man würde nie solche abweichende Resultate erhalten.

Arsenik in diesem Fall erlitten, gegründet? — Ebenfalls in einer Veränderung des Oxydationszustandes? — Aber wodurch ist diese entstanden? — Ich hoffe also durch diese beiden Umstände entschuldigt zu seyn, daſs ich die verschiedene Auflöslichkeit des Arseniks als noch nicht hinreichend erklärt ansehe, und wünsche sehnlichst durch diesen kleinen Aufsatz auch andere zu einer fernern Untersuchung dieses Gegenstandes zu veranlassen.

Die Resultate, welche sich aus dem Dargestellten ergeben, sind:

a) der weiſse Arsenik ist, nach seiner verschiedenen Beschaffenheit, auch in einem verschiedenen Verhältniſs im Wasser auflöslich.

2) Verdient die Schwerauflöslichkeit des von Hrn. Dr. Nasse erwähnten Arseniks in pharmaceutisch und medicinisch gerichtlicher Hinsicht allerdings Berücksichtigung (denn bis auf diese Versuche ist die Menge des erforderlichen siedenden Wassers von 10 ½ bis 80 und die des Wassers von der gewöhnlichen Temperatur von 60 bis 96 angegeben worden, statt daſs nunmehr nach des Hrn. Verf. Versuch die Gränzen jener von 10—200, dieser von 60 bis 300 gesteckt werden müssen) doch keineswegs in dem Sinne in welchem dieser würdige Hr. Verf. es genommen, daſs man nämlich das angegebene Verhältniſs der Auflöslichkeit dieses Arseniks im Wasser (= 1 : 200 beim Kochpunkt und = 1 : 320 bei 16° R.) als die Norm für die Auflöslichkeit jedes weiſsen Arseniks anerkennen sollte. Vielmehr muſs eben in

angezeigter doppelter Hinsicht gar sehr gewarnt werden, nicht in jeder kochend bereiteten Arsenikauflösung nur $\frac{1}{200}$ und in der kalt bereiteten $\frac{1}{320}$ Arsenik vermuthen, da eben so oft, wo nicht noch öfter, der aufgelöste Arsenik in siedendem Wasser $\frac{1}{15}$ bis $\frac{1}{10}$, und der in kaltem Wasser $\frac{1}{80}$ bis $\frac{1}{60}$ der Auflösung beträgt.

3) Der aus der Auflösung durch das Verdampfen erhaltene Arsenik hat durch diese Operation sehr viel von seiner Auflöslichkeit verloren, indem er nunmehr selbst in einer 20mal gröſsern Menge Wasser, als worin er früher aufgelöst war, sich nicht mehr ganz auflösen läſst.

Nachschreiben des Herausgebers.

Die zwei vorhergehenden mir bald nach einander übersandten Abhandlungen sind von gleich großsem Interesse für den Chemiker, Arzt und Pharmaceuten. Die Wichtigkeit des Gegenstandes wird mich entschuldigen, wenn ich noch einiges darüber beifüge:

Noch früher als ich den Aufsatz des Hrn. Dr. Nasse mittheilte, macht ich, dem Wunsche des Hrn. Verf. gemäfs, Herrn Geh. Hofrath Harles zu Erlangen damit bekannt, für den er in medicinischer Hinsicht besonderes Interesse haben mufste. Und da nach dessen ärztlicher Vorschrift Hr. Hof-Apotheker Martius öfters Arsenikauflösungen bereitete, so bat ich denselben diesem Gegenstand eine besondere Aufmerksamkeit zu widmen, der ihm um so näher lag, da er eben die schöne Abhandlung geschrieben hatte, über den Arsenikgehalt einer englischen Schwefelsäure, woraus Bd. 3. S. 363. d. J. ein Auszug mitgetheilt und die nun vollständig zu lesen ist in dem jüngst erschienenen Bande der von der physikal. medicin. Gesellschaft zu Erlangen herausgegebenen Neuen Denkschriften. Zufällige Umstände hinderten Herrn Hof-Apotheker Martius an der beabsichtigten näheren Prüfung der von Hrn. Dr. Nasse angeführten Erscheinungen; indefs äufserte er mir sogleich anfänglich, dafs er schon öfters bedeutende Verschiedenheit in der Auflöslichkeit des Arseniks

bemerkt habe, indem der in pulveriger Form vorkommende leichter auflöslich sey, als der mehr krystallinische glasartige, und er vermuthete, daſs der Unterschied von den verschiedenen Graden der Hitze bei der Sublimation abhängen möge. Die vom Hrn. Dr. Fischer zuletzt angeführte höchst interessante Erfahrung beweiset nun, daſs schon eine viel geringere aber anhaltende Wärme, wie sie zur Verdampfung einer Arsenikauflösung und zum Uebergang des Arseniks in eine krystallinische, oder dem Arsenikglas ähnliche, Masse erforderlich ist, hinreiche den Zustand verminderter Auflöslichkeit herbeizuführen.

Aber worin liegt der Grund dieser merkwürdigen Veränderung des Arseniks hinsichtlich der Auflöslichkeit *)? Wenn es noch zu früh ist, eine voll-

---

*) Vorausgesetzt nämlich, daſs die verschiedene Auflöslichkeit nicht von verschiedenen Oxydationszuständen abhänge, was indeſs durch die Bemerkung des Hrn. Dr. Fischer unwahrscheinlich gemacht wird. Dennoch will ich in dieser Beziehung an eine Beobachtung von Richter erinnern, welche näher geprüft zu werden verdient: „Das aus der geglüheten Arseniksäure, sagt Richter über die neueren Gegenstände der Chemie St. 10. S. 128., vermittelst Auflösung derselben im Wasser, sich abscheidende weiſse lockere Pulver nähert sich in seiner Beschaffenheit dem gemeinen Arsenik, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man dieses Pulver dem gelinden Glühfeuer aussetzt, da es sich dann als ein weiſser Rauch ganz verflüchtiget; *inzwischen ist es nicht so flüchtig, als der gemeine weiſse Arsenik?*“ Es heiſst auch nachher von diesem Pulver: *„daſs es sich nur sehr sparsam in Wasser auflöse“*, indeſs ohne nähere Bestimmung. Richter erklärt es S. 143 für ein eigenthümliches Arsenikoxyd, das in der Mitte liege

kommen genügende Antwort darauf zu versprechen, so wird es doch gut seyn, verwandte Erscheinungen, die zur Aufklärung der Sache dienen können, damit in Verbindung zu setzen.

Fürs Erste erinner' ich daher an eine ältere von Bucholz Bd. 3. S. 30 d. J. mitgetheilte Erfahrung in Hinsicht der schwefelsauren Alaunerde, welche durch Erhitzung sehr schwerauflöslich im Wasser wurde, ohne sonst in ihrer Natur verändert zu seyn. Bucholz glaubt die Erscheinung vorzüglich von zu großer Entwässerung des Salzes ableiten zu dürfen. In unserm Fall aber ist an eine ähnliche Erklärungsweise schwerlich zu denken, obwohl auch der auf nassem Wege, blos durch Verdampfung der Auflösung, krystallisirte Arsenik kein Krystallwasser enthält (s. S. 234.)

Vorzüglich aber möchte ich hiemit in Verbindung bringen die neuesten höchst merkwürdigen Erfahrungen, welche *Berzelius* so eben im vorigen Hefte d. J. (S. 169 ff.) bekannt machte. Dieser ausgezeichnete Chemiker bemerkte nämlich, daſs die antimonsauren und antimonigsauren Metallsalze, in einem Platinatiegel zum Weiſsglühen erhitzt sich entflammen und mit Lebhaftigkeit verglimmen, obwohl, wie er zeigt, nicht von einer höheren Oxydation die

---

zwischen dem weiſsen Arsenikoxyd und der Arseniksäure. Aber dieſs ist unwahrscheinlich; wenn nämlich der Sauerstoff im schwarzbraunen Arsenikoxyd, das sich in trockener Luft auf dem Metalle bildet s heiſst: so ist der Sauerstoffgehalt des weiſsen Oxyds 4 s und der Arseniksäure 6 s (s. d. Journ. Bd. II. S. 317.) Nach der Lehre von den chemischen Verbindungsverhältnissen ist keine Oxydationsstufe 5 s zu erwarten.

Feuererscheinung herrühren kann. Er glaubt sie daher, gemäſs der electrochemischen Ansicht, durch eine mehr innig werdende Verbindung der Bestandtheile veranlaſst. Zu Folge dieser innigeren Verbindung zeigen sich nun auch die Salze nach der Erhitzung fast ganz unauflöslich in Salzsäure, welche dagegen die nicht erhitzten Salze sogleich zersetzt.

Berzelius führt znr Erläuterung an, daſs auch Titanoxyd, Tantaloxyd, so wie Thonerde, Zirkonerde (d. h. Thonmetall- und Zirkonmetall-Oxyd) durch Glühen in Säuren unauflöslich werden. Man könnte hier wohl auch der Erscheinung erwähnen, welche das Glas darbietet, das sich durch lang anhaltende Erhitzung in Glasporzellan verwandelt und in diesem Zustand fast unauflöslich im Feuer (unschmelzbar) wird. Wenn dort bei dem Uebergange der antimonsauren Salze zu einer mehr innigeren minder auflöslichen Verbindung eine Feuererscheinung eintrat: so findet bei der Bildung des Glasporzellans Krystallisirung Statt und bei leichtflüssigerem Glase tritt während der anhaltenden Erhitzung (wodurch eben jene Umbildung in Glasporzellan herbeigeführt wird) das wohl mit jener neuen Krystallisirung zusammenhängende Aufbrausen der Masse ein (Bd. 2. S. 102 d. J.)

Ich weiſs nicht, ist es Vorliebe für eine Lieblingsansicht, oder sprechen auch diese Thatsachen wieder, wie es bei denen Bd. 5. S. 333. u. Bd. 6. S. 115 angeführten der Fall zu seyn scheint, für diejenige Auffassung der Electrochemie, vom Standpunkte der Krystallelectricität aus, welche ich Bd. 5. S. 49 f. zur Prüfung vorlegte?

Wenn nämlich Krystallelectricität, wie dort aus Thatsachen wahrscheinlich gemacht wird, es ist, welche die Zustände der Festigkeit und Flüssigkeit (also auch des Flüssigwerdens durch Auflösung) so wie Dampf- und Luft-Form der Körper herbeiführt: so ist es wenigstens nicht schwer begreiflich, wie durch Erhöhung der Temperatur mit einer höheren Stufe der Krystallelectricität entweder innigere Verbindung der Grundtheile (folglich geringere Auflöslichkeit, zugleich auch wohl, was bei der Thonerde und Zirkonerde der Fall ist, sehr grofse Festigkeit und Härte) *) herbeigeführt werden kann,

*) Man wird mir nicht die Einwendung machen wollen, dafs wenn Krystallelectricität hier eine Rolle spielte, diese grofse Zusammenhaltung der Grundkrystalle (Härte, Festigkeit der Masse) sich blos auf sehr kurze Zeit beschränken müsse, so lange nämlich die höhere Temperatur dauert, wodurch die Krystallelectricität hervorgerufen wird. Sind nicht bei unserer geringen Kenntnifs von thermoelectrischen Krystallen uns dennoch schon in Hinsicht auf Dauer der aufgeregten Krystallelectricität die gröfsten Unterschiede bekannt? Haüy fand, dafs der krystallisirte Galmey, einmal durch erhöhete Temperatur electrisch gemacht, noch in gewöhnlicher Temperatur 12 Stunden lang electrisch bleibt, (s. Memoir, de l'Acad. des sciences Paris 1785. S. 206) während diefs bei dem Turmalin keine Stunde lang der Fall ist. Dennoch zeigt auch dieser die Eigenschaft, einmal electrisch, es noch eine Zeit lang in niederer Temperatur zu bleiben, und, indifferent, selbst durch eine mehrere Grad höhere Wärme, als diejenige worin er fortdauernd electrisch bleibt, noch nicht polarisch zu werden. Eben aus diesem Gesetze der Krystallelectricität erklärt sich im Sinne unserer Wärmetheorie äufserst einfach, warum Gefrierpunkt und Aufthauepunkt bei so vielen Körpern ver-

oder auch eine neue Anordnung der Krystalle, deren Zusammentreten mit Bewegung der Masse (Aufbrausen) ja auch mit Entzündung (einer höhern Potenz der bei Krystallisirungen schon öfters bemerkten Licht-Erscheinung) begleitet ist. Es leuchtet ein, dafs bei dieser neuen Stufe innigerer Verbindung keine chemische Veränderung der Stoffe (d. h. Ausscheidung oder neue Aufnahme irgend eines Bestandtheiles) einzutreten braucht. Was aber die Entzündung ohne Oxydation anlangt, so hebt schon *Davy*, durch viele Thatsachen darauf hingeleitet, heraus dafs Verbrennung nicht immer auf Anwesenheit von Sauerstoff deute, sondern Licht und Wärme ein Resultat der Kraft sey, womit die Stoffe sich verbinden *); und es wäre daher wohl der Mühe werth, zu versuchen, ob nicht die Temperaturänderung (Erhöhung oder Erniedrigung derselben) bei Verbindung der Stoffe einen Maasstab ihrer chemischen Verwandtschaft abgeben könne.

Doch ich schweife ab von meinem Gegenstande zur electrochemischen Ansicht der Körperverbindungen überhaupt, welche wohl von niemanden früher als von *Ritter* aufgefafst wurde. Aber fast jede wichtige neu entdeckte Thatsache scheint dar-

---

schieden sind und zwar in verschiedenem Grade; so dafs z. B. Wasser, Phosphor u. s. w. sich mehrere Grade unter ihren Gefrierpunkt erkälten lassen, ohne zu erstarren; und alsdann, endlich erstarrt, mehrere Grade über diesen Erstarrungspunkt erwärmen, ohne aufzuthauen. Hierüber aber weifs die gewöhnliche Wärmetheorie durchaus keine befriedigende Auskunft zu geben.

*) s. B. III S. 105. V. 356.

auf hinzuleiten; und die Abhandlung von Berzelius, welche im vorigen Hefte mitzutheilen angefangen wurde, ist Epoche machend in dieser Hinsicht. Stahls altes System wird durch die neue Electrochemie in die Sprache unserer Zeit übersetzt und dem Geiste der neuesten Entdeckungen gemäfs umbildet, während das französische Gebäude, wie jegliches nur für eine gewisse Zeit geschaffen, in seiner Grundlage, der Verbrennungstheorie, erschüttert, immer mehr und mehr wankend wird.

Tantalit in Baiern.

(Aus einem Schreiben des Herrn Akademiker *Gehlen* an den Herausgeber).

— In der kürzlich gehaltenen Octobersitzung der math.-physikalischen Klasse las ich eine Abhandlung über die Analyse eines schon seit längerer Zeit bekannten Minerals. Es kommt in dem bekannten Granit auf dem Rabensteine bei Zwisel vor, der die von *Bucholz* zerlegten Beryllkrystalle enthält (bisweilen mit diesen und mit Uranglimer zugleich in derselben Stufe) und ist von dem für die Wissenschaft zu früh verstorbenen Bergwerks-Oberverweser *Brunner* entdeckt worden. Dieser, seine Verschiedenheit von den bis dahin bekannten Mineralien erkennend, war wegen des öfters mit vorkommenden *Uranglimmers* geneigt, es für ein Pechblende-ähnliches Uranerz zu halten. Seitdem war es für *Wolfram* erklärt worden, und als solchen erhielt ich es auch von der Güte des jetzigen Bergwerks-Oberfactors *Fuhrmann* zu Bodenmais. Mein geehrter College, Hr. Director *Flurl*, der schon aus der äufsern Beschaffenheit die Verschiedenheit von Wolfram erkannte und einige Aehnlichkeit mit Zinnerz fand, veranlafste mich, die Analyse desselben vorzunehmen.

Nach Hrn. Dir. *Flurl's* Beschreibung der äufsern Beschaffenheit ist dieses Mineral von dunkeleisenschwarzer Farbe; bisweilen an einigen Stellen etwas regenbogenfarbig angelaufen. Es bricht meistens krystallisirt, so weit sich die Gestalt bisher bestimmen liefs, in rechtwinklig-vierseitigen Tafeln. Die bisher gefundenen Krystalle sind von mittlerer Gröfse; der gröfste in Hrn. *Flurl's* Sammlung ist ¼ Zoll dick ¾ Zoll breit und 1½ Zoll lang; er gleicht daher einer rechtwinkligen vierseitigen Säule mit ungleichen Seitenflachen. An dieser Säule ist aber eine Kante nach der Länge zugeschärft; ob diefs auf der diagonal entgegenstehenden Kante auch Statt finde, läfst sich nicht bemerken, da der Krystall hier eingewachsen ist. An den breiten Seitenflächen sind die Krystalle nach der Länge gestreift, an den schmälern glatt; von aufsen glänzend, inwendig wenig glänzend, von einem dem halbmetallischen sich nähernden Glanze; undurchsichtig, halbhart, schon ans Harte gränzend, indem sie Glas ritzen; sie geben einen bräunlich-schwarzen Strich. Von dem Wolfram ist also dieses Mineral durch Farbe, Krystallisation, Härte und Strich hinlänglich verschieden.

Bei der damit vorgenommenen Untersuchung fand sich das spec. Gewicht bei 16° R. = 6,159; das des Wolframs aus Sachsen = 7,097.; das eines späterhin zu erwähnenden Nigrins = 4,626. Lävigirt gab dieses Mineral ein schwarzes, ins Bräunlichgraue fallendes Pulver, das durch Sieden mit Salpetersäure nicht verändert wurde. Rauchende Salzsäure färbte sich damit schwach gelblich, ohne eine merkliche Menge aufzulösen; der Wolfram und Nigrin wurden durch Sieden damit zerlegt, die Säure färbte sich

gelb und liefs bei erstem gelbes Wolfram-, bei letztem weifses Titanoxyd zurück. Durch Glühen erlitt das Mineral in keiner Hinsicht eine sehr auffallende Veränderung, nur war es härter geworden und schwerer zersprengbar.

Mit $2\frac{1}{2}$ Thl. kohlensaurem Natron geschmolzen wurde eine geflossene dichte schwarzgraue Masse erhalten, die sich im Wasser allmählig aufweichte und eine ungefärbte Auflösung gab, eine grofse Menge eines weifslichgrauen Pulvers zurücklassend. Die Auflösung gab mit Salzsäure einen *weifsen Niederschlag*, der sich in einem Uebermaafs von Säure *nicht wieder auflöste*; ein anderer Antheil davon setzte bei ruhigem Stehen und Verdunsten *kleine schwer auflösliche krystallinische Körner* ab; das weifslichgraue Pulver gab mit Salzsäure eine *gelbe Auflösung*, ein in ihr *nicht auflösliches weifses Pulver* zurücklassend.

Diese Erscheinungen bestättigten mir die, bei den im vorigen Absatz angeführten gefafste, Vermuthung, dafs ich mit Tantalit oder Columbium-Eisen zu thun haben mögte. Es wurde daher ein neuer Antheil, (der schwer auflöslichen natrischen Verbindung wegen, jetzt) mit 3 Theilen kohlensäuerlichem *Kali* im Platintiegel anhaltend geschmolzen. Die Masse kam mit Grünspanfarbe aus dem Feuer, gab aber durch Anfweichung mit Wasser eine ungefärbte Flüssigkeit; der unaufgelöst bleibende Antheil war sehr fein zertheilt, von beträchtlichem Volum und schwarzbrauner Farbe, also sehr aufgeschlossen.

Die ungefärbte Auflösung gab mit Salpetersäure einen schneeweifsen Niederschlag, von welchem die

die Säure auch bei grofsem Uebermaafse und in der Wärme nichts merkliches auflöste. Er wurde gut ausgewaschen und hierauf noch feucht in eine Auflösung von Kleesäure getragen, die ihn langsam auflöste. Die nicht ganz gesättigte Auflösung wurde mit ätzendem Ammonium versetzt, wobei sich der entstehende weifse Niederschlag Anfangs immer wieder auflöste. Die Auflösung gab jetzt mit Galläpfeltinctur einen pomeranzenfarbigen Niederschlag, schwefelwasserstoffiges Ammonium und blausaures Kali bewirkten sogleich keine Veränderung, nach einiger Zeit aber wurde die Auflösung von erstem schwärzlich-grünlich, blieb jedoch noch durchsichtig, bis am folgenden Morgen ein geringer schwarzgrauer Niederschlag am Boden lag; der mit blausaurem Kali versetzte Antheil trübte sich nach einiger Zeit ganz schwach weifslich und am folgenden Morgen lag ein Hauch von pfirsichblüthrothem Niederschlage zu Boden. Die von beiden Niederschlägen abgegossene Flüssigkeit gab mit Galläpfeltinctur den vorigen pomeranzenfarbigen Niederschlag.

Salzsäure, mit dem vorerwähnten schwarzbraunen Rückstande behandelt, färbte sich unter Entwickelung von Halogengas gelb, ein ähnliches weifses Pulver, wie das aus der kalischen Lauge durch Salpetersäure gefällete, unaufgelöst lassend. Die gelbe Auflösung enthielt Eisenoxyd und Manganoxyd, welches letzte schon durch die grüne Farbe der vom Schmelzen mit Kali erhaltenen Masse und durch das eben erwähnte Halogengas angedeutet war. Die Verhältnifsmengen der gefundenen Bestandtheile kommen den von *Eckeberg* und *Wollaston* für den Tantalit und das Columbium-Eisen angegebenen nahe,

Ein zweiter Theil dieser Abhandlung soll sich mit der weitern Entwickelung einiger bei der Analyse beobachteten Erscheinungen und der Untersuchung der anderweitigen noch nicht bekannten chemischen Verhältnisse jenes weifsen Stoffes beschäftiggen, wozu ich noch eine gröfsere Menge des Materials erwarte. Ich werde dann auch *Gahn's* *) Meinung über die Natur jenes Stoffs berücksichtigen. *Berzelius* hatte mir früher von derselben ebenfalls briefliche Nachricht gegeben; ich hielt aber eine öffentliche Erwähnung derselben nicht für angemessen und habe seitdem über ihre weitere Bestätigung oder Zurücknahme nichts weiter vernommen. —

In derselben Sitzung gab ich der Klasse auch Nachricht über die Analyse eines Fossils von der Igelsberger Blaike bei Hofgastein, im Salzachkreise, das ich von dem königl. Oberbergrath *Wagner* zur nähern Untersuchung erhielt. Es kommt in Bitterspath eingewachsen vor, in bis mehrere Linien dicken flachgedrückten Parthien von krystallinischem Gefüge, die man aber noch nicht zu vollständigen Krystallen ausgebildet fand und die häufig mit Talkblättchen durchwachsen sind. Es ist von dunkelschwarzer Farbe und giebt beim Zerreiben ein schwarzes Pulver. Die vorläufige Untersuchung zeigte mir darin gegen ¾ Titanoxyd mit Eisen- und Manganoxyd, welche letzten ich nach den Erscheinungen bei der Analyse, die sich durch bloses Sieden mit concentrirter Salzsäure einleiten läfst, darin auf einer niedrigen Stufe der Oxydation an-

*) Der Leser vergl. Bd. I. S. 529. d. J. d. H.

nehmen mufs. Ich hoffe, noch besser ausgebildete Stücke davon zu erhalten und werde Ihnen dann über seine äufsere Beschaffenheit und das geognostische Vorkommen nähere Nachricht geben, so wie schon vor längerer Zeit angefangene Untersuchungen über das Titan mittheilen. —

Chemische Untersuchung der aus dem Unterleibe einer am Kindbettfieber gestorbenen Kranken genommenen Absatzmaterie;

vom

Prof. KASTNER.

§. 1.

Hermbstädt und v. *Jacquin* d. j. (vergl. Dr. L. F. Boers Abh. und Vers. geburtshülflichen Inhalts u. s. w. *Wien* 1793. 8. 3ter Theil S. 82. ff.) haben bereits die Feuchtigkeit und die membranöse Substanz untersucht, welche sich im Unterleibe der am Kindbettfieber verstorbener Wöchnerinnen abzusezen pflegt; die Versuche des letztgenannten berühmten Chemikers sind so erschöpfend, daſs sie fast nichts zu wünschen übrig lassen, und ich würde daher nachfolgende Versuche der öffentlichen Bekanntmachung nicht würdig erachtet haben, wenn mich nicht die dringende Bitte meines geschätzten Freundes, des Hrn. Prof. *Nägele* dahier, in dessen Hände ich diese Ar-

beit niederlegte, dazu vermogt hätte. Will man außerdem noch bedenken, daſs bei der groſsen Wandelbarkeit sämmtlicher Erscheinungen am kranken Organismus, Abweichungen in der Natur der einzelnen Absonderungsmaterien sehr wohl möglich sind und daſs es daher sowohl für die Pathologie, als auch für die Physiologie von einigem Interesse seyn kann, jene, in oben genanntem Falle zwar nicht bedeutenden Abweichungen aufgezeichnet zu finden, so wird man es wohl um so eher nachsehen, wenn ich in nachstehender Erzählung meiner Versuche dem bereits Bekannten nur wenig Neues beizufügen vermag.

§. 2.

Den 28sten September 1811 Abends wurde mir vom Herrn Professor Nägele oben erwähnte Absatzmaterie in einem Porcellan-Gefäſs, das ein mit Leinwand umwundener Stöpfel wohl verschloſs, zugeschickt. Da ich nicht anwesend war und meine Hausleute vergaſsen, mich bei meiner Zuhausekunft davon zu benachrichtigen, so konnte ich den Inhalt des Topfes erst am folgenden Morgen (d. 29. Sept.) besichtigen und untersuchen. Der Inhalt bestand aus einer gelbröthlichen übelriechenden Flüssigkeit, und aus einer gelblich weiſsen membranösen Substanz; zusammen ohngefähr drei Schoppen hiesigen Maſses. Herr Prof. *Nägele* wünschte sowohl die Natur der Flüssigkeit, als auch die der Membran kennen zu lernen, und diesem Wunsch suchte ich durch folgende Versuche Genüge zu leisten *).

*) Das Extravasat, welches mein gelehrter Freund und College, der Hr. Prof. *Kastner* auf meine Bitte, chemisch zu

§. 3.

I. *Untersuchung der Flüssigkeit.*

---

1) *Vorläufige Versuche.*

Durch ein feines Leinwandfilter getrennt von der darin schwimmenden Membran, stellte die Flüssigkeit dar eine etwas trübe, hellbräunliche, fast oel-

---

untersuchen, die Güte hatte, wurde im Unterleibe einer den 28ten Sept. 1811 im Heidelberger Gebärhause am Kindbettfieber Verstorbenen vorgefunden. Die Kranke war eine robuste, starke Person, welche den 3ten Tag nach der Niederkunft von dem erwähnten Fieber befallen worden, und am neunten Tage der Krankheit gestorben ist. — Die Erscheinungen und der Verlauf der Krankheit sprachen eben so laut, als die Wirkung des angewandten Verfahrens, für den inflammatorischen Character des Fiebers. — Bei der Leichenöffnung, die sehr bald nach dem Tode vorgenommen wurde, wurde das Bauchfell, alle Därme, vorzüglich stark aber das Netz entzündet und mit gelben zähen Flocken bedeckt gefunden. In der Bauchhöhle fand sich eine Maſs einer gelb röthlichen Flüssigkeit, in welcher viele gröſsere und kleinere Flocken schwammen. Vorzüglich in der Nähe der breiten Mutterbänder fanden sich groſse Stücke einer Masse, von schwefelgelber Farbe, die an Consistenz der Haut glich, welche sich auf der länger beim Feuer stehenden Milch bildet. Die Tuben waren stark entzündet, und in hohem Maſse angeschwollen; ihre Franzen theils in feste weiſse Körperchen, theils in Hydatiden verwandelt. Die Eierstöcke, besonders der rechte, waren vergröſsert und entzündet. Der Uterus zeigte auf seiner äussern Oberfläche hier und da geringe Spuren von Entzündung, seine innere Fläche und seine Substanz verhielten sich vollkommen, wie im gesunden Zustande. Die Leber,

artig klebrig-liquide, dem Blutwasser nicht unähnliche Materie, deren Geruch dem braunen Wallfischthrane einigermassen ähnelte, jedoch minder widerlich wurde, als die Flüssigkeit durch ruhiges Stehen in einer gut verstopften gläsernen Flasche aufgehellt, und durch vorsichtiges Abgiefsen von dem weifslichen Bodensatze getrennt worden war. Der Bodensatz war allem Anscheine nach keine eigenthümliche Materie, sondern sehr fein zertheilte Membràn, wie denn auch spätere vergleichende Versuche diese Vermuthung vollkommen bestätigten.

§. 4.

Die filtrirte klare Flüssigkeit schmeckte fad, hintennach salzig, und verhielt sich rücksichtlich ihres specifischen Gewichtes zum destillirten Wasser (bei gleicher Temperatur) wie 1,011 zu 1,000. Rhabarbertinctur und damit gefärbtes Papier, desgleichen geröthete Lackmustinctur und damit gefärbtes Papier, wurden von der Flüssigkeit nicht verändert,

---

welche gröfser, als gewöhnlich, erschien, war stark entzündet, und mit einer weifslichen fremden Membran überzogen; eben so die Milz. Die Lungen waren entzündet, und ihre äufsere Fläche an einigen Stellen mit einer gallertartigen, ziemlich festen, durchsichtigen Masse bedeckt.

Eine ausführlichere Schilderung der Krankheit enthält die im September Heft der *Heidelberger Jahrbücher der Literatur* enthaltene Uebersicht der Vorfälle in der grofsherzoglichen Entbindungsanstalt zu Heidelberg, für welche ich die gegenwärtige Abhandlung des Hrn. Prof. *Kastner* bestimmt hatte. Die Beschränktheit des Raumes gestattete aber nur, die Resultate dieser Untersuchung an jenem Orte mitzutheilen. *Nägele.*



ein mit Essigsäure gefeuchteter Stöpsel über die Flüssigkeit gebracht, zeigte bei anhaltender, fast zur Berührung kommender Nähe keine Spur von Rauch. Eine kleine aufwärtsgekrümmte Glasretorte wurde über die Hälfte (ohngefähr zwei Unzen) mit der Flüssigkeit erfüllt und bis 96° Fahr. erwärmt; die Mündung der Retorte reichte unter ein mit schwacher wäſsriger Kupferauflösung gesperrtes und mit derselben Auflösung gefülltes weiſses Arzneiglas; die Auflösung erlitt keine Spur von Farbenänderung, die auf zutretendes Ammoniak hätte schlieſsen lassen. Das Glas wurde entfernt und der Essigstöpsel wieder genähert, aber während einer Viertelstunde zeigte sich kein Rauch. Dagegen wurden Veilchensaft, Lackmustinctur und damit gefärbtes Papier, und vorzüglich die frischbereitete grüne wäſsrige Lösung des mineralischen Chamaeleons nach und nach durch die unerwärmte Flüssigkeit schwach geröthet. Diese Spur von freier Säure, welche ebengedachte Versuche verriethen, scheint schon in der Flüssigkeit vor der Section des Cadavers stattgefunden zu haben, und nicht erst durch Luftberührung entstanden zu seyn; denn einen Theil der Flüssigkeit lieſs ich 18 Tage hindurch in einem offenen Gefäſse stehen, ohne die mindeste Zunahme an Säure zu bemerken. Da die Röthung des Lackmuspapiers auch nach dem vollkommenen Austrocknen desselben blieb, so folgt hieraus, daſs nicht Kohlensäure und, dem obigen gemäſs, überhaupt wohl keine durch beginnende Gährung oder Fäulniſs erzergte Säure, jene Röthung verursachte, sondern wahrscheinlich war es etwas freie Phosphorsäure.

Für sich geschüttelt bildete die Flüssigkeit einen etwas zähen, nicht lang ausdauernden Schaum. Bis 150° Fahr. erwärmt, fing sie an sich zu trüben; bis zum Sieden erhitzt, und darin einige Minuten hindurch erhalten, gerann sie zu einem graugelblich weifsem elastischen Magma, welches in einer bräunlichen trüben Flüssigkeit schwamm. Diese davon mittelst des Filters getrennt, besafs den ursprünglichen Geruch der frischen Flüssigkeit im hohen Grade, liefs durch ferneres Erhitzen und Absetzen noch etwas Magma fallen, und bildete dann eine klare gelbliche Flüssigkeit. — Die Flüssigkeit wog vor dem ersten Erhitzen 2880 Gran, das daraus geschiedene mit destillirtem Wasser ausgewaschene und vorsichtig getrocknete Magma 217 Gran.

§. 6.

Eine andere Quantität der frischen Flüssigkeit wurde mit kaltem Wasser in verschiedenen Verhältnissen vermischt, von 1 zu 2 bis 1 zu 120, es erfolgte keine Trübung; hierauf erhitzt, bildeten sich auf der Oberfläche flockige Häutchen, während sich kleine Flocken absonderten. Aus diesem Versuch und dem des vorigen §. schien zu folgen, dafs der gerinnbare Theil der Flüssigkeit aus *Eiweifs* oder eiweifsartigen Stoffen bestehe, während der nicht geronnene und dennoch gefärbte Theil, ausser einem geringen Salzgehalte, vielleicht etwas *Schleim* oder *Gallerte*, oder beide, gelöst enthält.

§. 7.

Eine neue Portion der frischen Flüssigkeit wurde in zehn verschiedene Gläser vertheilt, die man zuvor

mit *a, b, c, d, e, f, g, h, i, k* bezeichnet hatte. Es wurde gemischt

a) mit klarem wäſsrigen Gallusabsude *); das Ganze gerann zur gelblich grauweiſsen breiigen Masse;

b) mit Alkohol; sogleich erfolgte eine fasrig flockige Trübung;

c) mit concentrirter Essigsäure; die dadurch entstandene gelblich-weiſse Trübung wurde durch Zusatz kalten reinen Wassers vermehrt, so daſs sie nach 24 Stunden eine fast geronnene Masse darstellte.

d) mit concentrirter Schwefelsäure tropfenweise versetzt, erschien anfänglich eine weiſse wolkige Trübung. Darauf zeigten sich starke weiſse Flocken, mit nun zunehmenden saurem sehr widrigen Geruche. Bei fortgesetztem Zutröpfeln, nahm die Schwefelsäure die untere Gefäſsschicht ein, und darüber schwamm eine schäumig trübe, sehr sauer und widrig riechende Flüssigkeit. Im Uebermaaſs mit Schwefelsäure versetzt, sonderte sich auf der Oberfläche eine *fettartige Masse* ab, die aber durch Um-

*) Um die störende Wirkung des Weingeistes zu meiden, bediene ich mich in vielen Fällen statt der geistigen Tinctur der Galläpfel mit gutem Erfolge des wässerigen Absudes, den ich jedoch zuvor so lange der Luftberührung Preis gebe, bis sich kein Schimmel mehr erzeugt, ihn dann sauber filtrire und in verschlossenen Flaschen zum Gebrauch aufhebe. Beiläufig gesagt, liefert ein solcher zur Schimmel-Erzeugung unfähig gewordener Gallusabsud, mit dem gehörigen Zusatz von mäſsig calciuirtem Eisenvitriol und Gummi eine meiner Erfahrung zu Folge nicht schimmelnde schwarze Tinte. *Kastner.*

rühren allmählig verschwand und eine braunrothe ins purpurne spielende Flüssigkeit hinterliefs, vom angegebenen Geruch. Das Widrige des Geruchs war nichts weniger als der schwefligen Säure ähnlich, sondern ähnelte am meisten dem essigartigen Dufte eines frisch bereiteten Gemenges von Speichel und Vitriolöl. Die fettähnlichen flach ausgebreiteten runden Flocken hatten Aehnlichkeit mit denjenigen, welche zu entstehen pflegen, wenn man Nasenschleim, oder noch mehr, wenn man Eiter in concentrirter Schwefelsäure auflöst. Durch fortgesetztes Umrühren war die fettähnliche Materie endlich ganz verschwunden, und die nun mit etwas Wasser versetzte Flüssigkeit fing an sich zu trüben, hellte sich aber wieder auf, ohne einen Niederschlag, mit Ausnahme einiger fast unscheinbarer kleiner Flocken, zu hinterlassen. Ich theilte diese wäfsrige schwefelsaure Flüssigkeit in drei Portionen; die *eine* versetzte ich mit der hundertfachen Menge reinen Wassers, ohne eine merkliche Trübung geschweige denn einen Niederschlag wahrzunehmen; die *andere* mischte ich mit flüssigem Aetzammoniak, es entstand eine binnen 24 Stunden vollständige weifsliche Trübung, die durch im Uebermaafs zugesetztes Ammoniak nicht merklich vermindert wurde; zu der *dritten* gofs ich reine Aetzkalilauge von gewöhnlicher Stärke; die Trübung trat ebenfalls ein, jedoch minder stark als beim Ammoniakzusatze, und durch überschüssige Zumischung entstand ebenfalls keine bedeutende Aufhellung.

e) mit kaltem reinem Wasser zu gleichen Theilen versetzt, und dann mit wäfsriger *Aetzsublimat*-Lösung vermischt, entstand sogleich eine weifse

kleinflockige Trübung, die mit wirklichem Niederschlag von demselben Ansehen endete.

f) auf gleiche Weise mit *essigsaurem Blei* behandelt wurde anfänglich geringe, dann auffallender hautig-flockige Trübung bewirkt, die endlich zum Gerinnen führte.

g) mit salpetersaurem Queckeilber vermischt, trübte sie sich; desgleichen

h) mit salpetersaurem Baryt, jedoch weniger stark.

i) mit *salzsaurem Zinne* versetzt, entstand sogleich ein weifser Niederschlag, der bedeutend an Umfang gewann.

k) Mit *Aetzammoniak* vermischt und im verstopften Glase 24 Stunden ruhig hingestellt, bemerkte man anfänglich eine geringe Trübung, die aber endlich zunahm und Flocken absondern machte, welche in der brauner gewordenen klaren Flüssigkeit zu Boden sanken. Von der Flüssigkeit getrennt und, nach vorangegangener Abspulung mit reinem Wasser, in mäfsig starke Schwefelsäure geworfen, löseten sich die Flocken zur schwach getrübten gelblichen Flüssigkeit auf.

§. 8.

Diesen Versuchen zufolge schien Eiweifs den Hauptbestandtheil der Flüssigkeit zu bilden, dem aber wahrscheinlich noch ein faserartiger Stoff, vielleicht auch etwas Gallerte, nebst einigen salzsauren und phosphorsauren Salzen beigemischt seyn dürfte. Mit diesen Winken über die Natur der Flüssigkeit einstweilen zufrieden, unternahm ich nun folgende zur bestimmten Aufhellung des in Frage stehenden Gegenstandes führende Versuche.

§. 9.

2) *Fernere Versuche.*

Die mir von den vorhergehenden Versuchen noch übrige Flüssigkeit, nach Abzug desjenigen Antheils, der dazu bestimmt war der Luftberührung mehrere Tage hindurch preisgegeben zu werden (vergl. §. 4.), erhitzte ich bis zum Sieden, und erhielt sie hierin eine halbe Stunde, d. i. so lange als sich noch etwas davon coagulirte. Der Glaskolben wurde hierauf von der Weingeistlampe entfernt und, nach dem Erkalten, der zerronnene Antheil, bestehend in einem grau-gelblich-weifsen, elastischen Magma, von dem umfliefsenden klaren bräunlich-gelben Antheil mittelst des Filters getrennt. Dieser letztere Antheil besafs den ursprünglichen Geruch der frischen Flüssigkeit im hohen Grade, sonderte, für sich nochmals erhitzt, weiter kein Magma ab, und wurde mit *A* bezeichnet zur weiteren Untersuchung aufbewahrt, während das ausgewaschene Magma, mit *B* bezeichnet, wohl bedeckt zur Seite gestellt worden war.

§. 10.

Untersuchung der Flüssigkeit *A*.

Sie liefs sich ohne Trübung mit der vierfachen Menge reinen kalten Wassers mischen und, in sechs verschiedene Mischgläser vertheilt, zeigte sie folgendes Verhalten:

1) mit Alkohol gemischt entstand keine merkliche Trübung, im Uebermaafs damit versetzt, zeigte sich nach 24 Stu[illegible]terhin nach 72 Stunden, kaum eine Sp[illegible]

2) Eben so verhielt sie sich zur verdünnte Schwefelsäure.

3) Mit der wässerigen Lösung des Aetzsublimat gab sie nach 72 Stunden eine sehr geringe weifsliche Trübung.

4) Mit essigsaurem Blei desgleichen, noch weniger merklich.

5) Mit Gallusabsud dagegen sogleich einen flockig-häutigen Niederschlag, der binnen 36 Stunden bedeutend zugenommen hatte, und zusammengeballt den Gefäfsboden bedeckte.

6) Wurde in einer flachen porzellanenen Schaale gelinde verdampft, und dann annoch gehörig flüssig an einen kühlen Ort bedeckt hingestellt; nach 16 Stunden zeigten sich kleine krystallinische Körperchen an den Wänden der Schaale, die mit der Linse betrachtet, theils kubische theils säulenförmige Gestalt hatten und, von der überstehenden Flüssigkeit soviel als thunlich getrennt, mit Schwefelsäure begossen salzsaure Dämpfe ausstiefsen, daher sehr wahrscheinlich aus Kochsalz und phosphorsauren Salzen, vermuthlich phosphorsaurem Kali bestanden. Die abgegossene Flüssigkeit wurde erneuet derselben Behandlung unterworfen, es erschienen noch einige wenige krystallinische Anschüsse, die getrennt von der Flüssigkeit, mit Weingeist abgespült, in Wasser gelöst weder *alkalisch* noch *sauer* reagirten, dagegen die wässorige Lösung des salpetersauren Quecksilbers auf der Stelle zersetzten, und darin einen unvollkommen-käsigen Niederschlag sammt milchichter Trübung hervorbrachten. Die von den Salzen befreiete Flüssigkeit wurde nun behutsam ferner ein-

gedickt. Sie nahm keine eigentlich gallertförmige Consistenz an, sondern stellte vielmehr eine hellbräunliche, halbdurchscheinende, klebrigschmierige Masse dar, die mit Alkohol begossen, sich damit mischen liefs, ohne sich jedoch (auch bei erhöheter Temperatur) darin zur klaren Flüssigkeit aufzulösen.

Aus diesen Versuchen folgt, dafs der nicht geronnene Antheil der Flüssigkeit aufser einigen Salzen, einen gallertartigen, der reinen *Gallerte* sehr nahe kommenden Stoff zum Hauptbestandtheil habe. Besonders bestätigend ist in dieser Hinsicht der fünfte Vers. dieses §. und zum Theil auch Vers. *i* des 7ten §.

§. 11.

Untersuchung des Magma *B*.

Die Hälfte davon mit zehnmal soviel Aetzkalilauge von gewöhnlicher Stärke begossen, und bis zum Sieden im Glaskolben erhitzt, gab eine klare braune Auflösüng. Bis zum ersten Aufwallen vermogte ich nicht das mindeste freie Ammoniak zu entdecken, dann aber wurde es in gröfser Menge entwickelt. In fünf verschiedene Gläser vertheilt erlitt die Auflösung durch folgende Bemischungen nachstehende Veränderungen.

1) Liefs sich mit destillirtem Wasser im verschlossenen Gefäfse anfänglich ohne alle Aenderung mischen, aber nach 5—6 Minuten erfolgte Trübung, die, nach einigen Stunden vollständig zu Stande gekommen, einen breiigen Niederschlag zur Folge hatte.

2) Nach und nach mit concentrirter Salpetersäure versetzt, erschien das Ganze weifs geronnen; unter

Entbindung von sehr viel Salpetergas, welches dem Geruche nach mit blausaurem vermischt war, nahm hierauf die Flüssigkeit eine grüne Farbe an, und hellte sich endlich wieder vollkommen auf. Am andern Morgen war alles Geronnene verschwunden; die Flüssigkeit besaſs eine gelbe Farbe und oben auf schwammen einige Tropfen weiſser fettartiger Materie, welche sich mit der unterstehenden Flüssigkeit ohne merklichen Angriff mengen lieſs. Mit gleichen Theilen Wasser verdünnt erlitt die Flüssigkeit keine Veränderung, hierauf mit Kali versetzt, erschien, unter Entbindung vielen weiſsgrauen, *nicht* ammonialkalischen Rauches, ein weiſser flockigbreiiger Niederschlag.

3) Mit verdünnter Essigsäure vermischt, trübte sich das Ganze sogleich sehr stark.

4) Mit concentrirter Essigsäure erschien unter Entwickelung eines starken Blutwassergeruches, der späterhin demjenigen eines Gemisches von blausaurem Gase und Schwefelwasserstoffgase wich, ein in der Folge sehr merklicher gelblichgrauer Niederschlag, während die überstehende Flüssigkeit trübe blieb.

5) Mit der geistigen Lösung des Schwefelkali *) erfolgte sogleich Trübung und darauf ein gelblich grüner Bodensatz, unter Verbreitung eines seifenähnlichen Geruchs.

---

*) Schon seit 6 Jahren bediene ich mich der geistigen Lösung der Schwefelalkalien als Reagens, theils für aufgelöste Metalle, theils für aufgelösten mehr oder weniger ausgebildeten Faserstoff, den sie schmutzig gelbgrün fällt. Für die Chemiker von Profession bemerke ich dabei, daſs die

§. 12.

Diesen Versuchen zufolge schien das Magma aus einer innigen Verbindung des *Eiweifses* und einer eigenthümlichen Art des *Faserstoffes* zu bestehen, der Letztere verrieth sich vorzüglich in den Versuchen 1 und 5 dieses §. Vers. 2 zeigte das Abweichende dieses Stoffes von dem gewöhnlichen Faserstoff, indem er sich in diesem Versuche der Natur des Eiters zu nähern schien. Vers. 3 u. 4, so wie auch einige Phänomene des 2. Versuches zeugten von der Anwesenheit des Eiweifses.

§. 13.

Die andere Hälfte des Magma (vergl. §. 11). wurde in drei verschiedene Mengen vertheilt, die eine mit *a a*, die andere mit *b b*, die dritte mit *c c* bezeichnet, und folgendermassen zur chemischen Gegenwirkung gebracht.

a a wurde mit dreimal so viel starkem tropfbaren Aetzammoniak begossen, und im verschlossenen Glase 72 Stunden unter oftmaligem Umschütteln hingestellt. Das Ammoniak hatte eine sehr blafsgrünlichgelbe Farbe angenommen, der gröfste Theil des Magma lag etwas entfärbter zu Boden. Das Ammoniak wurde behutsam in ein be-

---

geistige Lösung des Schwefelkali und des Schwefelnatron bräunlich goldfarben ausfällt, dafs der Weingeist selbst eine geringe Veränderung zu erleiden scheint, und dafs bei und nach der Lösung prismatische Krystalle ausgeschieden werden, in grosser Menge, die farbenloses Schwefelwasserstoff Kali und Natron sind. Schwefelkalk und Baryt geben schwache ungefärbte Lösungen. *K.*

sonderes Glas abgegossen, dieses verstopft nnd das rückständige Magma neuerdings auf gleiche Weise mit Ammoniak behandelt. Die erste Portion des Ammoniaks gab mit Essigsäure neutralisirt einen Niederschlag, der sich in überflüssig zugesetzter Säure nicht auflöste, der aber aufs Neue und sehr leicht in reinem Ammoniak aufgelöst, mit Gallusabsud versetzt, einen breiigen Niederschlag gab. Die zweite Portion des Ammoniaks wurde durch Neutralisation und dann folgender Uebersetzung mit schwacher Schwefelsäure durchaus nicht verändert. Das durch die Ammoniakextraction rückständig abgeschiedene Magma, in drei Mengen vertheilt, 1) löste sich in der Wärme in verdünnter Schwefelsäure vollkommen auf, wurde aus dieser Auflösung nicht sowohl durch Verdünnung mit Wasser (das sie nur unvollkommen trübte) als vielmehr durch Neutralisation mit Kali niedergeschlagen, und durch Uebermaafs von Kali wieder aufgelöst; 2) zersetzte die conc. Salpetersäure unter Entbindung von sehr viel Salpetergas und Erzeugung von etwas aufschwimmendem Fett, und wurde, wiewohl verändert und nur in geringer Menge, aus dieser sauern Auflösung durch Kali geschieden, wobei anfänglich ein paar kleine krystallinische Körnchen zu Boden fielen, welche, vorsichtig von der Flüssigkeit getrennt, durch warmes Wasser von dem übrigen unlöslichen Niederschlag geschieden, die Lösung des salzsauren Kalks augenblicklich milchig trübten und darin einen weifsen Niederschlag (kleesauren Kalk) hervorbrachten; 3) löste sich in conc. Schwefelsäure unter mässigem Schäumen auf, wobei sich einige gallertartig-durchscheinende Flocken absonderten; die Auflösung be-

safs eine bräunlichrothe Farbe, liefs sich mit ohngefähr fünfmal so viel Wasser ohne merkliche Trübung verdünnen, gab aber mit Aetznatron neutralisirt einen schleimigen Niederschlag, der durch überflüssiges Natron nur zur trüben Flüssigkeit überging, ohne sich klar aufzulösen.

b b wurde mit dem zehnfachen Gewichte sehr verdünnter Salpetersäure in einer mit aufwärts gekrümmtem Halse versehenen grünen Glasretorte begossen, die Halsmündung unter Quecksilber geleitet, und 72 Stunden hindurch, von Zeit zu Zeit beobachtet. Es stiegen allmählig Luftblasen auf, die sich in dem umgestürzten mit Quecksilber gefüllten Glase sammelten. Gegen erwähnte Zeit war das etwa drei Unzen haltende Glas mit Gas gefüllt. Das Gas wurde vom kalten Wasser um $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ absorbirt, hinzutretende atmosphärische Luft bildete orangen Dampf, und umgekehrt bemerkte man nun an der offenen Mündung des Glases sehr deutlich den Geruch der rauchenden Salpetersäure. Das in dem Glas enthaltende Wasser versetzte ich mit einem Tropfen Kalilösung, und gofs dann ein Paar Tropfen salpetersaures Kupfer hinein; es entstand ein bräunlichrother Niederschlag.

Das Gas bestand also dem gröfsten Theile nach aus Blausäure haltigem Salpetergase, was auf Eiweifs hindeutet. Dieser Maceration folgte nun Erwärmung der Retorte, die endlich bis zum Wallen gesteigert wurde. Es löste sich alles bis auf einige Flocken unter Entbindung von sehr vielem Salpetergase, welches zuletzt ganz frei von Blausäure nicht aber von Kohlensaure war, wie diese mehrmalige Prüfungen

des Gases zeigten. Die salpetersaure Auflösung würde durch Aetzkali und Aetzammoniak getrübt, ohne einen Niederschlag abzusetzen.

c c wurde scharf getrocknet in eine biegsame schmutzig grau-gelbe Masse verändert, die allmählig in einer mit dem pneumatischen Apparat verbundenen Glasretorte erhitzt, sich aufblähete, bräunte und endlich unter Entbindung von viel kohlensaurem brenzlichöligen Ammoniak, etwas kohlensaurem und brenzlichöligen Wasserstoffgas, nebst einer fast eben so grofsen Menge Stickgas verkohlte, ohne dafs sich brenzliches Oel isolirt abgesondert hätte. Die Kohle adhärirte dem Glase stark, war glänzend spröde, und hinterliefs im Tiegel, bei heftiger Gebläshitze verbrannt, eine geringe Spur erdige, in Salpetersäure auflösliche (durch kleesaures Ammoniak aus dieser Auflösung milchig gefällte) Asche, die demnach aus phosphorsaurem Kalk bestand. Ob etwas phosphorsaures Natron dabei war, konnte wegen der geringen Menge nicht entschieden werden.

§. 14.

Diese Versuche bestätigen die Folgerungen des vorhergehenden (12ten) §. Es bestand alfo das Magma aus etwas wirklichem *Eiweifs* und einer *besondern faserstoffartigen Materie*, die sich vom Eiweifs besonders durch Unauflöslickeit im Ammoniak durch Leichtlöslichkeit in verdünnter Schwefelsäure und Salpetersäure, durch Zersetzungsfähigkeit seiner kalischen Auflösung mittelst Wasser (vergl. 11. Nro. 1.) und durch die Beschaffenheit jenes Niederschlags unterscheidet, der durch geistige Schwefelkalilösung bewirkt wurde; (vergl. 11. Nro. 5.) Mit der *reinen Fa-*

ser stimmt diese besondere Materie aber auch nicht, jedoch mehr als mit dem Eiweifs überein, denn sie gerinnt weniger leicht, löst sich weniger leicht in Säuren auf, ihre kalische Auflösung wird durch Wasser eher zersetzt, sie geht durch Einwirkung der Salpetersäure nur unvollkommen in Kleesäure über, und bleibt theils mit geringer Veränderung in der Salpetersäure aufgelöst, theils veranlafst sie (nach Art des Eiters) unter diesen Umständen die Bildung von etwas fettähnlichem Stoffe. Sie wird ferner durch conc. Schwefelsäure nicht sowohl zerstört als vielmehr verändert, und erfährt von der conc. Essigsäure eine ähnliche Modification; vergl. §. 11. No. 4. u. §. 12. a a No. 3. — Wirklicher Eiter, was man vielleicht aus einigen Versuchen schliefsen mögte, war nicht vorhanden, denn dieser würde auch bei geringen Mengen gleich anfanglich durch enthaltendes freies Alkali, und durch die (§. 13. *a a*) Behandlung mit Aetzammoniak sich verrathen haben.

§. 15.

Die Eingangs erwähnte gelbröthlichte, übelriechende Flussigkeit (§. 2.) enthält demnach viel besonders geartete flüssige *Faser*, — weniger *Eiweifs*, — etwas *Gallerte*, und eine Spur von neutralen salzsauren, und sauren phosphorsauren Salzen.

Sie hat diesem zufolge einige Aehnlichkeit mit dem menschlichen Blute, welches bekanntlich in *Eiweifs*, *Gallerte* und Natronsalze haltiges Blutwasser, in *wirkliche Faser* und färbendes (phosphorgesäuertes Eisen enthaltendes) Eiweifs, nebst einer Spur von phosphorsaurem Kalk und Schwefelwasserstoff-Ammoniak zerlegt werde.

§. 16.

II. *Untersuchung der membranösen Substanz.*

Nachdem dieselbe mit destillirtem Wasser abgespült worden, wurde sie mit milchwarmem reinen Wasser im Serpentinmörser zerrieben, was aber ihre häutig-faserige Beschaffenheit ausserordentlich erschwerte. Ich theilte den ganzen Brei in fünf verschiedene Portionen, von denen ich die eine auf ein Filter brachte, das abfliessende Wasser auffing, und mit Alkohol, Gallusabsud, und Schwefelsäure prüfte; es schien durchaus nichts aufgelöst zu haben. Der Rückstand auf dem Filter wurde gesammelt, so schnell wie möglich getrocknet, und bis zur Einschrumpfung erhitzt; diese erfolgte, die eingeschrumpfte Masse hatte ein schmutziggraues Ansehen, und besafs einige Elasticität. In einer Retorte erhitzt, erhielt ich bis zur Verkohlung, die viel Zeit und heftige Wärme heischte, Producte, die denen sehr ähnelten, welche im 13ten §. No. *c c* beschrieben sind, nur mit dem Unterschiede, dafs die Asche deutlich Spuren von kohlensaurem Natron zeigte, und dafs das kohlensaure Ammoniak weniger reich an brenzlichem Oele zu seyn schien, als jenes a. a. O. erwähnte.

§. 17.

Mit den übrigen vier Portionen verfuhr ich folgendermassen.

1) Es wurde die eine Menge mit der sechsfachen Menge *Ammoniak* begossen; und gehörig verwahrt, unter öfterem Schütteln, der Maceration preisgegeben. Das Ammoniak trübte sich, einen auf-

gequollenen Bodensatz bedeckend. Nach und nach hellte es sich wieder auf, nahm eine gelbliche Farbe an, und zeigte sich endlich nach 96 Stunden ganz klar. Es wurde abgegossen, für sich aufbewahrt, der Rückstand aufs Neue mit der Hälfte Ammoniak begossen, so wie vorhin behandelt, und nach 72 Stunden auch diese Ammoniakmenge abgegossen, und, für sich aufbewahrt, gleichzeitig mit der ersteren geprüft. Die erste Menge zeigte mit Schwefelsäure neutralisirt eine leichte Trübung, ohne allen Niederschlag, die durch freie Säure nicht verschwand aber auch nicht zunahm. Die zweite Menge verhielt sich gegen die Säure wie reines Ammoniak. Der Rückstand liefs sich in verdünnter Schwefelsäure bei 190° Fahr., unter Entwickelung von einigen Essigdämpfen, zur etwas getrübten Flüssigkeit auflösen, die aber durch Zusatz von Kali sogleich zur breiigen Masse gerann. — Ein Theil der ersten Portion des Ammoniaks zeigte durch Gallusabsud blutrothe Streifen, ohne flockigen Niederschlag.

2) Die zweite Menge der Einwirkung von mäsig starker Essigsäure in verschiedenen Verhältnissen ausgesetzt, machte die Säure trüb, ohne anders als in Flocken schwimmend zu erscheinen. Erhitzung zertheilte die Flocken, ohne ihre Auflösung merklich zu begünstigen. Die filtrirte Essigsäure wurde durch Ammoniak-Neutralisation wieder etwas trübe, jedoch ohne den mindesten Niederschlag. Stärker wurde sie durch Gallusabsud getrübt, der einen flockigen weifsen Niederschlag bewirkte.

3) Die dritte Menge begofs ich mit ohngefähr einer gleichen Menge conc. Schwefelsäure; anfäng-

lich blieb alles ruhig, dann stiegen kleine Luftblasen auf, die Masse schrumpfte ein, nahm ein gallertartiges Ansehen an, und schien sich endlich vollständig aufzulösen. Die Farbe des Ganzen war braunroth geworden, und indem ich die Auflösung für beendet hielt, schüttete ich sie allmählig in zehnmal so viel destillirtes Wasser. Es entstand eine milchige Flüssigkeit, worin drei kleine Stückchen gallertartiger Substanz schwammen, die zweifelsohne zuvor nur sehr aufgequollen, nicht wirklich aufgelöst waren. Sie wurden abgesondert, aufs Neue mit Vitriolöl behandelt und nachdem sie nun wirklich aufgelöst waren, dem Wasser der vorigen Auflösung zugemischt. Diese milchigen Auflösungen liefsen nun nach und nach einen feinen breiigen Bodensatz fallen; die überstehende Flüssigkeit, vom Bodensatze getrennt und mit Aetzkali versetzt, trübte sich, hellte sich wieder auf, schrumpfte aber bei fortgesetztem Eintragen der Kalilauge zur weichen, undurchsichtigen, graulichweifsen Masse ein. Diese Masse sowohl als der Bodensatz lösten sich (zuvor mit destillirtem Wasser ausgewaschen) in verdünnter Schwefelsäure wieder auf, wurden darauf durch Ammoniak wieder gefällt, und schienen nun noch an Auflöslichkeit in Säuren gewonnen zu haben. Denn Essigsäure griff sie jetzt merklich an. — Die schwefelsaure Auflösung wurde übrigens von dem Gallusabsude in bräunlichen häutigen Flocken gefällt.

4) Die letzte Menge der membranösen Substanz wurde im Glaskolben mit noch einmal so viel Aetzkalilauge begossen, damit erhitzt, die verdampfende Flüssigkeit von Zeit zu Zeit durch neue Lauge ersetzt, und dadurch folgender Gestalt verändert. Wie

die Flüssigkeit aufzuwallen anfing, stieg die Substanz in die Höhe, zertheilte sich dann in Flocken, fing an zu verschwinden, und ertheilte endlich, unter deutlicher Ammoniakentbindung sich auflösend, der Lauge eine trübe olivengrüne Farbe. Nach dem Erkalten nahm die Auflösung eine mehr gelbliche Farbe an, mit Wasser liefs sie sich anfänglich ohne Aenderung mischen, aber nach Verlauf von 15—20 Minuten wurde sie trübe. Zusatz von Schwefelsäure vermehrte diese Trübung, ohne dafs ein Uebermaafs derselben sie wieder aufgehellt hätte. — Gallusabsud bewirkte in der kalischen Auflösung einen bräunlich flockig-häutigen Niederschlag.

§. 18.

Diesen Versuchen zufolge besteht die membranöse Substanz gröfstentheils aus *eiweifshaltiger Faser*, die sich von der gewöhnlichen Faser durch ihre gröfsere Beständigkeit gegen den Angriff der Säuren unterscheidet.

Versuch
die
chemischen Ansichten,
welche die
systematische Aufstellung der Körper, in meinem Versuch einer Verbesserung der chemischen Nomenclatur begründen, zu rechtfertigen;

von

Jac. Berzelius.

(Fortsetzung der Abhandlung Bd. 6. S. 119. ff.)

III. *Oxyde des Zinnes.*

Die Chemiker haben viel mit diesem Metalle gearbeitet, und weil es von undenklichen Zeiten her bekannt gewesen ist, hat man es nicht mit der nämlichen Genauigkeit untersucht, als die weniger interessirenden Metalle, welche die Chemie den Entdeckungen letzterer Decennien verdankt. Ungeachtet ich mit der Untersuchung der Oxydationsstufen des Zinnes, sowohl in Hinsicht ihrer Anzahl als chemischer Charactere, mich viel beschäftiget habe, so wage ich doch nicht die Hoffnung zu hegen, daſs nicht vieles zurückblieb, was erst durch künftige Untersuchungen entwickelt werden mag.

Wir werden bei dem Zinne die nämlichen allgemeinen Charactere wie beim Antimon wahrnehmen, jedoch mit Abweichungen, die einen Uebergang von den Metallen, welche bestimmte Säuren hervorbringen, zu denen machen, deren Oxyde zugleich mit einigen Charakteren der Säuren bestimmtere Eigenschaften von Basen verbinden.

Ich wollte erstlich wissen, ob das Zinn ein darstellbares Suboxyd hat oder nicht. Ich vermuthete in diesem Falle das Suboxyd entweder in der schwarzen, gewöhnlich mit Regenbogenfarben spielenden, Asche entdecken zu können, welche sich auf geschmolzenem Zinne bei niedriger Temperatur bildet, oder in den schwarz anlaufenden Stellen, welche auf dem Zinne, wenn es in feuchtem Zustande mit einem anderen Metall in Berührung ist, entstehen, oder wohl auch in dem gelben Ueberzug, welches sich entweder auf lange aufbewahrten Zinnfolien zeigt, oder das geschmolzene Zinn auf gewissen Stellen wie eine matte Vergoldung bekleidet.

Ich setzte daher eine zusammengefaltete Zinnfolie einer erhöheten Temperatur aus, die aber das Zinn nicht schmelzen konnte; wenn die oxydirte Haut ein wenig zugenommen hatte, vermehrte ich etwas die Hitze, und wenn die ganze Masse zu einer solchen Oxydhaut verwandelt zu seyn schien, nahm ich sie aus dem Feuer. Nun fand ich aber, dafs die Haut so dünn war, dafs sie sich nicht von dem nach innen zu noch metallischem Zinnblatt absondern liefs; wenn ich das so angelaufene Zinn eine geraume Zeit der Hitze ausgesetzt hatte, war die Haut nicht in bemerkbarem Grade dicker geworden, und bei Annäherung zur Temperatur der Glühung,

entzündete sich die Masse und brannte sich auf der Oberfläche grauweiſs. Da das vermeintliche Suboxyd im isolirten Zustande nicht dargestellt werden konnte, bereitete ich eine Menge Zinnoxydul, durch dessen Vergleichung mit dieser schwarzen Oxydhaut, und durch die dabei bemerkten Verschiedenheiten zwischen dem Suboxyd und dem Oxydul, ich die Existenz des Suboxyds darthun zu können hoffte.

A. *Zinnoxydul*, oxydum stannosum. Ich lösete Zinn in kochender concentrirter Salzsäure auf, schlug die Auflösung durch kohlensaures Kali nieder, süſste den Niederschlag gut aus und trocknete ihn. Er hatte eine blendend weiſse Farbe. Die Meinung einiger Chemiker, daſs salzsaures Zinnoxydul, mit kaustischem Kali in Ueberschuſs behandelt, ein dunkelgraues basisches Salz hervorbringen soll, habe ich nicht bestätigt gefunden, denn da ich einen Theil der Zinnauflösung mit kaustischem Kali fällete und das Alkali in Uebermaaſs zusetzte, lösete es das Oxydul nach und nach auf, ohne daſs dieses dabei grau wurde.

Der mit kohlensaurem Kali gewonnene Niederschlag lösete sich in Salzsäure und in Salpetersäure ohne Aufbrausen auf, und schlug Goldauflösung mit purpurrother Farbe nieder; er war also ein ganz kohlensäurefreies Oxydul. In einer Retorte erhitzt, gab er reines Wasser und hinterlieſs ein hellgraues, am Boden schwarzes Oxyd. Ich füllte daher eine kleine Glasretorte mit dem weiſsen Oxydul ganz an, und erhitzte sie nach und nach. Das Oxydul wurde schwarz, und ein geruch- und geschmackloses Wasser sammelte sich in der Vorlage an. Das gebrannte

Oxydul wurde zu feinem Pulver gerieben, wobei es die schwarze Farbe mit einer aus grauem, braunem und grünem zusammengesetzten vertauschte. Vor dem Löthrohr angezündet fuhr das Oxyd fort von selbst zu verglimmen, ganz wie Feuerschwamm, wobei es eine grauweiſse Farbe annahm. Der weiſse, durch kohlensaures Kali erhaltene Niederschlag war also ein Hydrat des Oxyduls. Dieses Hydrat besaſs die Verbrennlichkeit des wasserfreien Oxyduls, wiewohl in einem etwas niedrigerem Grade. Mit Wasser gekocht zersetzte es sich, verlor das gebundene Wasser und wurde schwarz, wie dieses auch mit dem Hydrat des Kupferoxyds zu geschehen pflegt. Der Kolben, worin ich diesen Versuch angestellt hatte, wurde zufälligerweise 3 Monate unberührt gelassen, und nach dieser Zeit befand sich noch der gröſste Theil des Oxyduls unverändert, nur auf der Oberfläche war es in weiſses Oxyd verwandelt.

Da also in den Eigenschaften des Oxyduls keine bemerkbare Verschiedenheit von denen der dunklen Haut, welche sich auf schmelzendem Zinne bildet, existirt, so ist es noch nicht ausgemacht, ob ein Suboxyd des Zinnes darstellbar ist oder nicht.

Um die Zusammensetzung des Zinnoxyduls zu bestimmen, welches durch einen directen Versuch sich schwerlich bewerkstelligen läſst, bediente ich mich folgender Methode: Zinn wurde mit Schwefel gemischt und geschmolzen. Die geschmolzene, graue, poröse Masse wurde gepülvert, mit der Hälfte ihres Gewichts Schwefel vermischt, in einer gläsernen Retorte aufs Neue erhitzt und zuletzt geschmolzen. Es bildete sich dabei anfangs ein höher geschwefeltes

Zinn, welches durch die Schmelzung in ein neutrales Schwefelzinn im minimo sich umwandelte. Es hatte eine bleigraue Farbe, metallischen Glanz und einen strahlicht krystallinischen Bruch. Das Schwefelzinn wurde in concentrirter Salzsäure aufgelöst, und das sich dabei entbindende Schwefelwasserstoffgas in kaustischer Kalilauge aufgefangen; es wurde davon ohne Rückstand verschluckt. Ein anderer Theil des Schwefelzinnes wurde in Salpetersäure oxydirt, und die oxydirte Masse in einen Platinatiegel gegossen, eingetrocknet und geglühet. Es hinterließs 99,5 Proc. geglühetes Zinnoxyd. Es folgt aus den Proportions-Verhältnissen, deren Richtigkeit ich in früheren Abhandlungen dargethan habe, daſs der Schwefel im Schwefelzinn zu dem Sauerstoff im Zinnoxydul, wie der Schwefel im Schwefelblei zum Sauerstoff im Bleioxyd, sich verhalten muſs *). Nun hatte aber bei der Oxydirung des Schwefelzinnes der Sauerstoff den Raum und die Menge des Schwefels beinahe ganz ausgefüllt, und das bei der Auflösung des Schwefelzinns erhaltene Schwefelwasserstoffgas war auch vollkommen mit Schwefel gesättigt; es folgt also daraus, daſs das Zinn im Oxyde doppelt so viel Sauerstoff als im Oxydul aufnehmen muſs. Da nun 100 Th. Zinn im Oxyde 27,2 Theile Sauerstoff aufnehmen, so ist das Oxydul folgendermassen zusammengesetzt:

Zinn	—	88,028	—	100,0
Sauerstoff	—	11,972	—	13,6

B. *Weiſses Zinnoxyd*; (oxydum stannicum) Man hat die Meinung allgemein angenommen oder,

---

*) Vergl. Bd. II. S. 309. 312. d. J. *d. H.*

so viel ich weiſs, niemals bestritten, daſs das Zinnoxyd, welches man im Spiritus fumans Libavii antrifft, und das, welches durch Oxydirung mit Salpetersäure entstehet, eine und die nämliche Oxydadionsstufe sind. Es ist jedoch von den Chemikern nicht unbemerkt geblieben, daſs letzteres in den Säuren unauflöslich ist. Es scheint als hatte man vermuthet, daſs der nähere Zusammenhang, welche die Glühung den Theilen der Alaunerde, der Zirkonerde, der Kieselerde u. m. mittheilt, auch bei dem Zinnoxyd eine Unauflöslichkeit verursache, welche nur durchs Glühen mit Alkalien überwunden werden könne. Folgende Versuche werden aber zeigen, daſs diese Oxyde gar nicht auf der nämlichen Oxydationsstufe sich befinden.

Eine Auflösung von Spiritus Libavii in Wasser wurde mit kohlensaurem Kali niedergeschlagen und der Niederschlag mit Wasser ausgesüſst. Wenn ich aber Wasser zum zweitenmal übergoſs, wurde er weich wie Butter, und bei der leisesten Umrührung mischte er sich mit dem Wasser zu einer Emulsion-ähnlichen Flüssigkeit, welche das Seihepapier durchdrang und, indem sie in die durchgelaufene alkalische Auflösung fiel, sich wieder zerlegte, und das Zinnoxyd absetzte. Ich sammelte sie daher in einem besonderen Gefäſs auf. Nach Verlauf von ein paar Tagen, hellte sie sich auf, und war dann hellgelblich. Sie reagirte und schmeckte alkalisch, wurde dessen ungeachtet aber von mehr zugesetztem Alkali niedergeschlagen. Mit Salzsäure oder Salpetersäure gemischt, trübte sie sich Anfangs; der Niederschlag wurde aber bald durch mehr zugesetzte Säure aufgelöst. Die Auflösung in Salzsäure wurde

beim Kochen nicht verändert, die in Salpetersäure aber wurde gallertartig, und lieſs sich dann weder durch Salzsäure, noch durch mehr zugesetzte Salpetersäure, flüssig machen.

Eine andere Portion Oxyd, welche nur einmal mit Wasser abgespült worden war, wurde in einer Presse zwischen Löschpapier getrocknet, und dann an einem luftigen Orte völlig ausgetrocknet. Es backte sich dabei zu farbenlosen, halbdurchsichtigen, glasähnlichen Klümpchen zusammen, und verhielt sich in diesem Zustande folgendermassen zu den Säuren:

In *Schwefelsäure*, mit gleichen Theilen Wasser verdünnt, lösete es sich zu gutem Theil auf und wenn mehr Säure, als zur Sättigung des Oxyds erforderlich war, angewandt wurde, lösete es sich vollkommen darin auf. Wurde das noch nicht völlig getrocknete Oxyd mit einer mehr verdünnten Säure übergossen, so zerging es und es entstand ein saures Salz, welches sich auflösete, und ein basisches unauflösliches.

Von der *Salpetersäure* wurde das Oxyd leicht aufgelöst. Die Säure wurde davon gesättigt, der saure Geschmack verschwand, und die Flüssigkeit hatte einen rein zusammenziehenden, nicht metallischen Geschmack angenommen. Durch Aufkochung gelatinirte die Auflösung und wurde sauer; es entband sich dabei keine Spur von nitrösem Gas, vermuthlich weil die Säure nur zu salpetriger Säure verwandelt wurde.

Von der *Salpetersäure* wurde es aufgenommen, indem es damit einen wiederhergestellten, verdünnten Spiritus Libavii bildete.

Wenn ich eine Auflösung von Spiritus Libavii mit kaustischem Ammoniak niederschlug, stelleten sich ganz ähnliche Erscheinungen dar, als wenn ich kohlensaures Kali dazu gebraucht hatte. Der Niederschlag auf das Filter genommen, und durch zugegossenes Wasser der alkalischen Flüssigkeit beraubt, schlemmte sich in der Flüssigkeit auf und bildete eine Emulsion, welche das Seihepapier durchdrang. Diese wurde ebenfalls durch mehr zugesetztes Ammoniak niedergeschlagen, und durchs Abrauchen verwandelte sie sich in eine klare Gallerte, welche in Salzsäure und Salpetersäure auflöslich war. Wurde aber die Gallerte völlig auf einer Sandkapelle ausgetrocknet, so verwandelte sie sich in eine gelbliche hornähnliche, in den Säuren nicht auflösliche Masse.

Die Charaktere des im Spiritus Libavii befindlichen Zinnoxyds sind folgende. Es wird durch überschüssiges kohlensaures Alkali niedergeschlagen. Der Niederschlag enthält Alkali und löset sich in reinem Wasser zu einer milchähnlichen Flüssigkeit auf, nicht aber in alkalischem. Die milchige Auflösung trocknet zu einer Gallerte ein, welche sich in kaltem und kochendem Wasser, eben so wie in Salzsäure und Salpetersäure, auflösen läſst. Das ohne Wärme getrocknete alkalihaltige Oxyd ist farbenlos und in Säuren auflöslich. Durch Austrocknung in einer höheren Temperatur wird es gelblich, unauflöslich, und scheint zur folgenden Oxydationsstufe überzugehen. Das Nämliche geschieht auch, wenn es in offenen Gefäſsen gebrannt wird; es verliert Wasser und nimmt, in dem Maaſse als die Hitze steigt eine gelbe, oranienfarbige und dann dunkel zinnoberrothe Farbe an, welche Farben, während des

Erkaltens, in umgekehrter Ordnung verschwinden, so dafs das geglühete Oxyd nur eine hell citronengelbe Farbe behält. — Uebrigens sehe ich als charakteristische Eigenschaften dieses Oxyds an, dafs es mit der Salzsäure ein flüchtiges in der Kochhitze nicht zersetzbares Salz darstellt, welches die Goldauflösungen nicht verändern kann.

C. *Gelbes Zinnoxyd.* Das Oxyd, welches sich bei der Behandlung des Zinnes mit Salpetersäure bildet, ist weifs und behält, man mag es noch so gut aussüfsen, die Eigenschaft das Lackmuspapier zu röthen. Während des Austrocknens wird es halb durchsichtig, gelb und hart. Beim Glühen wird es dunkel rothbraun, und nach der Erkaltung strohgelb, welche Farbe durch Reibung zu feinem Pulver meistens verschwindet.

Eine Portion durch Salpetersäure erhaltenes, ausgesüfstes, aber nicht getrocknetes Oxyd, wurde mit concentrirter Salzsäure übergossen und damit digerirt. Die Säure nahm eine gelbe Farbe an, das Oxyd schien aber gröfstentheils unaufgelöst zu seyn. Wenn ich nach 12 Stunden den Pfropf aus der Flasche nahm, wurde eine geringe Menge oxydirtsalzsaures Gas mit einiger Gewalt ausgestofsen. Die gelbe, noch wie vorher rauchende, Säure wurde abgegossen und das unaufgelöste Oxyd mit Wasser abgespült. Wenn ich nun aber das zweitemal Wasser aufgofs, löste sich das Oxyd darin augenblicklich auf, zu einer nicht völlig klaren, zusammenziehenden, farbenlosen Flüssigkeit. Aus dieser Auflösung schlug concentrirte Salzsäure das Salz wieder nieder; er lösete sich aber durch hinreichende

Verdünnung in der sauren Flüssigkeit wieder auf. Ein Theil der mit Säure nicht versetzten Auflösung wurde in einem kleinen Glase über einer Weingeistlampe erhitzt; es wurde nach wenigen Augenblicken am Boden trüb, und die ganze Flüssigkeit gerann nach und nach vollkommen wie Eiweifs. Der zusammenziehende Geschmack verwandelte sich dabei in einen sauern, und das Oxyd hatte die Säure ganz verlassen. Vielleicht war das Geronnene, in der mit noch so viel Wasser oder Säure versetzten Flüssigkeit unauflösliche Oxyd, vollkommen rein und säurefrei. Getrocknet und mit Salzsäure behandelt verhält es sich ganz wie oben angeführt ist. Dieser Versuch beweiset, dafs dieses Oxyd mit der Salzsäure eine neutrale Verbindung hervorbringen kann, welche in Salzsäure unauflöslich ist, und von der Säure aus seiner Auflösung in Wasser gefällt wird. Diese neutrale Auflösung wird in der Kochhitze zerlegt, das Oxyd sondert sich daraus ab in Gestalt von geronnenem Eiweifs, und diese Erscheinungen machen den unterscheidenden Charakter des gelben Oxyds von dem weifsen aus.

Das äusserliche ganz ähnliche Ansehen dieser beiden Oxydationsstufen, die Leichtigkeit womit die eine durch Austrocknung oder Glühung in die andere übergehet, ohne dafs sich diese Veränderung durch die Farbe deutlich zu erkennen giebt, das vollkommen gleiche Verhalten beider zu den Alkalien, machten Anfangs diese Untersuchung sehr schwierig und gaben zu mehreren Zweifeln über die Richtigkeit meiner Resultate Veranlassung. Ich werde hier einige Versuche, welche mich darüber ins Reine brachten, erzählen.

Eine Portion Spiritus Libavii wurde mit verdünnter Salpetersäure vermischt und digerirt, es entband sich nitröses Gas, etwas oxydirt-salzsaures Gas, und weißes Zinnoxyd schlug sich nieder, welches, nach völliger Austrocknung, sich ganz wie das durch Salpetersäure gebildete verhielt. Dann löste ich Zinn in einer Mischung von Salpetersäure und Salzsäure auf. Die Auflösung setzte während des Abdampfens eine Menge eines weißen Pulvers ab, welches bei der Untersnchung sich als die neutrale Verbindung des gelben Oxyds mit Salzsäure verhielt. Die filtrirte Auflösung enthielt nur wenig oder keine Salpetersäure. Ich destillirte sie in einer Retorte ab, um den Spiritus Libavii vom Salze des gelben Oxyds zu trenneu. Sie gab Anfangs ein säuerliches Wasser, dann Spiritus Libavii, der mehr und mehr concentrirt wurde und eine große Menge freier Salzsäure enthielt. Auch entband sich eine nicht unbedeutende Quantität oxydirter Salzsäure. Zuletzt blieb in der Retorte, bei einer dem Glühen nahe kommenden Hitze, eine gröblich pulverige, weiße, nicht im mindesten krystallinische Masse zurück, welche in dieser Temperatur noch einige Stunden gehalten sich nicht zu verändern schien. Ein Theil dieser Masse wurde aus der Retorte genommen und mit Wasser übergossen. Sie löste sich darin vollkommen auf, die Lösung wurde aber sowohl durchs Kochen, als durch concentrirte Salzsäure zerlegt. Die in der Retorte zurückgebliebene Masse wurde in der Retorte der Glühhitze ausgesetzt, sie veränderte sich dabei wenig. Es wurde oxydirt-salzsaures Gas entbunden, und wenige Tropfen von Spiritus Libavii erschienen im Halse der Retorte. Ich nahm sie daher

aus der Retorte und glühte sie aufs Neue noch stärker in einem Platinatiegel. Sie wurde dadurch nicht vollkommen zerlegt, und durch Behandlung mit Alkali liefs sich Salzsäure darin noch entdecken.

Dieser Versuch setzt aufser allem Zweifel, dafs das Zinn, wenn es in einer Mischung von Salzsäure und Salpetersäure, die letztere in einem kleinen Uebermaafse zugesetzt, aufgelöst wird, zwei verschiedene Oxydsalze bildet, von denen das eine sich zum Theil als ein weifses Pulver niederschlägt, während der andere Theil nur durch die Destillation von dem flüchtigen Spiritus Libavii abgeschieden werden kann. Wenn das Salz der höheren Oxydationsstufe in trockener Form durch die Hitze zerlegt wird, gibt es oxydirte Salzsäure und Spiritus Libavii. Da aber nicht die ganze Menge des Salzes dazu verwandelt wird, so mufs diese neutrale Verbindung weniger Salzsäure als andere salzsaure Neutralsalze enthalten, d. i. die Säure mufs hier eine Menge Base, deren Sauerstoff dem der Säure gleich in Menge ist, sättigen. Wir werden weiterhin erfahren, dafs dieses Oxyd Charaktere einer Säure besitzt; dieses stimmt also mit der Beobachtung überein, dafs Körper von gleichartiger electrochemischer Natur meistentheils in dem Verhältnisse sich verbinden, dafs sie gleiche Theile Sauerstoff enthalten. — Es wird auch in der Zukunft sehr interessant werden, den verschiedenen Einflufs genauer zu beachten, den diese vorher nicht als verschiedene Oxydationsstufen betrachteten Oxyde des Zinns in der Färberei auf die Farbestoffe ausüben, bei welchen sie als Beitzmittel angewandt werden.

Die Zusammensetzung dieser beiden Oxyde betreffend, so ist es klar, daſs wenn das durch Salpetersäure erhaltene Oxyd die höchste Oxydationsstufe ausmacht, und doppelt so viel Sauerstoff als das Oxydul enthält, so muſs die Zwischenstufe, nach der Analogie mit andern Metallen, das unbesetzte Glied $1\frac{1}{2}$ einnehmen, und da im Oxydul 100 Th. Zinn 13,6 Th. Sauerstoff aufnehmen, so müssen sie sich in diesem Oxyd mit $13{,}6 + \frac{13{,}6}{2} = 20{,}4$ Th. Sauerstoff verbinden. Dieses Oxyd besteht also aus

Zinn	83,13	100,0
Sauerstoff	16,87	20,4

Die Haupteigenschaften des gelben Zinnoxyds sind folgende: wenn man es noch feucht mit kohlensaurem Kali übergieſst, wird es davon nicht aufgelöst. Sondert man die alkalische Flüssigkeit davon ab, und spült das Oxyd mit Wasser ab, so löst es sich in dem reinen Wasser zu einer milchigen, etwas alkalischen Flüssigkeit auf. Nach einiger Zeit wird die Auflösung beinahe durchsichtig, sie hat dann eine dunkelgelbe Farbe. Die Auflösung bildet beim Abrauchen eine gelbe, voluminöse Gallerte, welche zuletzt eine gelbe, bernsteinähnliche Masse beim Trocknen darstellt. Sie löset sich in kaltem Wasser vollkommen, wiewohl langsam, auf. Von kochendem wird sie geschwinder aufgenommen. Die Auflösung wird sowohl durch zugesetztes Alkali als durch Säuren niedergeschlagen. Salpetersäure, Salzsäure, Schwefelsäure, Essigsäure und Sauerkleesäure geben darin beständige, von einer gröſsern Menge Säure nicht aufzulösende Niederschläge, welche sehr voluminös sind und langsam zu Boden sin-

ken. Uebergiefst man das feuchte Oxyd mit concentrirter Schwefelsäure, so absorbirt es eine Portion Säure, schwillt auf und wird gelb, löst sich aber in der Säure nicht auf. Die schwefelsaure Verbindung wird durch Aussüfsung mit Wasser zersetzt, das Wasser zieht die Säure davon aus, das Oxyd verliert die gelbe Farbe und wird wieder weifs. Eine geringe Menge Salzsäure zu der milchähnlichen alkalischen Auflösung des Oxyds gesetzt, nimmt das Oxyd auf in eine opalisirende Auflösung, welche aber durchs Aufkochen sich wieder zerleget. Das gelbe Oxyd zeichnet sich vom weifsen dadurch aus, dafs seine Verbindung mit der Salzsäure nicht flüchtig ist und, in Wasser aufgelöst, durch concentrirte Salzsäure gefällt wird, wie auch dadurch, dafs es durchs Kochen einer nicht zu sehr verdünnten Auflösung, wie Eiweifs gerinnt. Nach dem heftigsten Glühen in einem Platinatiegel habe ich das Gewicht des gelben Oxyds unverändert gefunden; wenn man es aber vor dem Löthrohr erhitzt, brennt es sich weifs auf dem Punkt, wo es entweder von der Kohle oder von der Flamme berührt wird. Ist dieses eine Reduction zur Zwischenstufe? Und ist das schneeweifse Email der Uhrtafeln eine Verbindung des Zwischengrades mit dem Bleiglase?

Schliefslich mufs ich bemerken, dafs das Oxyd, welches ich hier gelbes genannt habe, bei mehreren Gelegenheiten weifs erhalten werden kann, z. B. wenn Zinnfeile mit rothem Quecksilberoxyd in Ueberschufs destillirt wird, oder wenn man geglühte purpura mineralis mit Königswasser behandelt. Dieses weifse Oxyd wird durchs Glühen nicht verändert, es löst sich in Salzsäure nicht auf, sie

färbt sich aber gelb davon. Anfangs glaubte ich; dafs dieses Oxyd eine noch höhere Oxydationsstufe seyn könnte; eine gewogene Portion Zinn aber, welche ich in einer gewogenen Glasretorte mit Quecksilberoxyd behandelte, gab ein weifses Pulver und gewann mit wenig bedeutendem Unterschied gleich viel am Gewicht, als wenn Zinn durch Salpetersäure oxydirt wird.

D. *Verhalten der Zinnoxyde zu den Alkalien und zu den Salzbasen.*

Es ist eine allgemein bekannte Thatsache, dafs das gelbe Oxyd, noch ehe es geglühet wird, das Lackmuspapier röthet, nachher aber im Feuer diese Eigenschaft verliert. Ich habe nicht erfahren können, in wiefern das Nämliche von dem weifsen Oxyd geltend ist, glaube aber dafs dieses der Fall ist. Fügt man dazu noch die Eigenschaften der Zinnoxyde sich mit den Alkalien zu verbinden und damit auflösliche Salze darzustellen, so könnte man sie ganz wie die Antimonoxyde für zwei Säuren ansehen; nun sind aber die Verbindungen dieser Oxyde mit den Säuren, d. h. die Salze wo sie Basen sind, bestimmter neutralisirt und von gröfserem Bestand als die salzartige Verbindungen, wo sie die Rolle einer Säure spielen. Es ist daher schwer zu bestimmen, ob wir sie Sauren oder Oxyde vorzugsweise nennen dürfen. Ich werde erstlich deren Verhalten als Säuren kürzlich durchlaufen. Beide verhalten sich in dieser Hinsicht einander so ähnlich, dafs die Verschiedenheiten kaum bemerkbar sind. Das hauptsächlichste Unterscheidungszeichen der Stanniten von

den Stannaten *) bestehet darin, daſs die Stanniten sich sowohl in Salpetersäure als in Salzsäure auflösen, wenn dagegen die Stannaten, mit Hinterlassung des gelben Oxyds von den Säuren zerlegt werden. Die folgenden Versuche sind hauptsächlich mit dem gelben Oxyd angestellt.

Das Hydrat des gelben Zinnoxyds wurde in kaustischem Kali aufgelöst, die Auflösung abgegossen und in einem Platinatiegel schnell eingeengt. Die concentrirte Lauge schoſs während des Erkaltens in kleinen körnigen weiſsen Krystallen an, welche aber in Hinsicht der anklebenden concentrirten und sehr stark alkalischen Mutterlauge nicht mit Genauigkeit analysirt werden konnten. Die nicht angeschossene Lauge wurde mit Oxydhydrat in Ueberschuſs gekocht. Die gesättigte Auflösung erschien in durchscheinendem Lichte von dunkelgelber Farbe, und vor dem Fenster gesehen, war sie blauweiſs opalisirend. Durchs Abdampfen gab sie eine Gallerte, welche mit

*) Der H. V. bediente sich hier der französischen Nomenclatur und ich wollte mich der Erlaubniſs, die er mir gab, in diesem von ihm selbst deutsch geschriebenen Aufsatze, den Gesetzen unserer Sprache gemäſs, wo es nöthig schien Abänderungen zu machen, nur sparsam bedienen. Ohnehin fehlt es uns an einem Ausdrucke der was die Endigung „ite“ und „ate“ bei den Franzosen sagt, mit einem Wort bezeichnet. Wir würden hier gesagt haben zinnsäuerliche und zinnsaure Salze. Indeſs da der Ausdruck „*Säuerling*“ gut deutsch ist und *Sauerling* ganz sprachrichtig gebildet werden kann: so könnten wir auch Stannite durch Zinnsäuerling und Stannate durch Zinnsauerling übersetzen und in ähnlichen Fällen von Salpetersäuerlingen (salpetersäuerlichen Salzen) und Salpetersauerlingen (salpetersauren Salzen) u. s. w. sprechen. *d. H.*

Schwierigkeit zu einer dunkelgelben, in Wasser wieder auflöslichen Masse eintrocknete. Wurde die eingetrocknete Verbindung geglühet, so gab sie eine graugelbe im Bruche glasige Masse, die in der Luft etwas Feuchtigkeit anzog und aus der das Wasser die gröfste Menge des Alkali, mit Hinterlassung des Oxyds, auszog. Wurde sie mit noch mehr kaustischem Kali vermischt und damit streng geglühet, so wurde sie weifs und nunmehr in Salzsäure auflöslich. Diese Erscheinungen beweisen, dafs das Zinnoxyd, als Säure betrachtet, bei der Glühehitze nicht nur die Eigenschaft sich mit anderen oxydirten Körpern zu verbinden, verliert, sondern wirklich auch aus bereits eingegangenen Verbindungen losgemacht wird. Bei einer sehr hohen Temperatur wird es durch Einwirkung des kaustischen Alkalis zu weifsem Oxyd reducirt.

Um die Sättigungscapacität des Zinnoxyds zu bestimmen, versuchte ich, wo möglich, neutrale Verbindungen damit zu erhalten. Um das, so zu sagen, zinnsaure Kali neutral zu machen, mischte ich die mit Zinnoxyd gesättigte alkalische Auflösung mit Alkohol, nahm den Niederschlag auf ein Filtrum und wusch ihn mit Alkohol ab. Der getrocknete Niederschlag wurde geglühet; 4 Grammen wurden mit Salzsäure behandelt, das Alkali, welches vor der Glühung nicht kohlensauer war, wurde nun mit Aufbrausen von der Säure aufgenommen. Ich erhielt davon 0,7 Gr. geglühetes salzsaures Kali und 3,4 Gr. Zinnoxyd; welche also mit 0,44 Gr. Kali verbunden gewesen waren. Das Zinnoxyd enthält 0,7425 Gr. Sauerstoff und das Kali 0,076 Gr. Es

scheint also als wäre der Sauerstoff des Zinnoxyds von dem des Kali ein multiplum mit 10.

Da die alkalischen Auflösungen des Zinnoxyds durch freies Alkali niedergeschlagen werden, so verdünnte ich eine Kalilauge sehr stark und kochte sie mit dem Hydrat des Oxyds so lange sie noch etwas aufzunehmen schien. Die Auflösung wurde zur Trockne abgeraucht, und das geglühte Salz mit Salpetersäure zerlegt. Bei 12 Th. Kali erhielt ich 193,2 Th. Zinnoxyd; das Kali enthält 2,04 Th. Sauerstoff und das Zinnoxyd 42 Th. oder beinahe 20 mal so viel und das Zinnoxyd war in diesem Versuch mit der Hälfte so viel Kali als im Vorhergehenden gesättiget. Doch gestehe ich aufrichtig, daſs ich diesen Bestimmungen nicht vieles Zutrauen beilegen kann, 1 Th Kali hatte in diesem letzten Versuch $16\frac{1}{10}$ Zinnoxyd aufgelöst.

Eine nicht allzusehr verdünnte Kalilauge, welche ich mit Zinnoxyd gesättigt hatte, wurde mit Barytwasser vermischt. Der leichte, voluminöse flockige Niederschlag wurde auf dem Filter mit kochendem Wasser ausgesüſst. Eine Portion davon in Salzsäure geworfen, erregte kein Aufbrausen. Es wurde getrocknet und gelinde geglüht, wobei es eine sehr schöne citrongelbe Farbe annahm. 4 Gr. davon wurden mit Salzsäure behandelt, welche darin ein lebhaftes Aufbrausen erregte. Ich erhielt 3 Gr. geglühtes Oxyd und 0,79 Gr. Baryterde. Das Fehlende 0,21 war weggegangene Kohlensäure, welche der Baryterde ziemlich nah entspricht. Die Verbindung des Zinnoxyds mit der Baryterde war also während des Austrocknens und Glühens durch die

Kohlensäure zerlegt worden. Die Bestandtheile waren in dem Verhältnifs, dafs das Oxyd 8mal so viel Sauerstoff als die Erde enthielt, verbunden gewesen; denn 79 Th. Baryterde enthalten 8,3 Th. Sauerstoff und 300 Th. Zinnoxyd 65,4 Th. davon. Die Verbindung des Zinnoxyds mit der im Glühen kohlensauer gewordenen Baryterde behielt auch im strengsten Feuer ihre gelbe Farbe, wahrscheinlich weil die Verwandtschaft der Kohlensäure zur Erde hinreichend war, um die Einwirkung der Baryterde auf das Oxyd, durch welche dieses zu weifsem reducirt wird, zu verhindern. Auf einer Kohle vor dem Löthrohr brannte sie sich sogleich weifs, wo sie von der Kohle berührt wurde.

In dem zinnsauren Kali brachte Kalkwasser einen weifsen Niederschlag hervor, welcher beim Trocknen kohlensauer und im Glühen gelb wurde, aber beim Weifsglühen die gelbe Farbe gegen eine weifse vertauschte.

Die Auflösung des zinnsauren Kalis als Fällungsmittel einiger Metallsalze gebraucht gab folgende Reactionen.

Im salpetersauren Bleioxyd entstand ein weifser Niederschlag, der nach dem Trocknen im Glühfeuer gelb wurde und Wasser absetzte.

Im salpetersauren Koboltoxyd ein bläulicher Niederschlag, der durchs Abwaschen mit kochendem Wasser röthlich, und getrocknet dunkelbraun und glasig wurde. Zu feinem Pulver gerieben war er fleischfarben; im Glühen gab er Wasser und wurde schwarz. Im Weifsglühfeuer wurde er hellblau,

und die Farbe wurde nicht durch das Pulvern geschwächt.

Im salpetersauren Kupferoxyd ein blafsgrüner Niederschlag, der beim Austrocknen glasig und gesättigt grün wurde. Geglüht nahm er eine dunkle Farbe an und gab dann ein grünlich umbrafarbenes Pulver.

Im schwefelsauren Manganoxydul ein weifser Niederschlag, der an der Luft nach und nach dunkelbraun wurde.

Im schwefelsauren Eisenoxydul ein weifser Niederschlag, welcher in der Luft alle Farbenveränderungen des Eisenoxyds durchging, und nach dem Austrocknen eine dunkelbraune glasige Masse bildete, aus der die Salzsäure das Eisenoxyd nur unvollkommen auszuziehen vermochte. Man erhält die nämliche Verbindung, wenn gewöhnliches Blockzinn in Königswasser aufgelöst wird, wobei in dem Maafse, als die Säure abdunstet, ein blaugrünes Pulver sich absetzt. Das blaugrüne Pulver ist eine Verbindung des Eisenoxyduls mit Zinnoxyd, welche in der Luft sich höher oxydirt und rothbraun wird.

Im salzsauren Quecksilberoxyd ein gelber Niederschlag, der nach und nach roth wurde. Der ausgewaschene und getrocknete Niederschlag war dunkelbraun. Im Glühfeuer gab er salzsaures Quecksilberoxyd und Zinnoxyd, scheint also eine dreifache Verbindung gewesen zu seyn.

In salzsauren Ammoniak ein weifser Niederschlag, der von mehr zugesetztem Wasser aufgelöst wurde, und dessen Auflösung durch kaustisches Ammoniak sich trübte. Die klare Auflösung einige Tage sich selbst überlassen wurde schleimig, wie

Gummiwasser, ohne getrübt zu werden. Dieses scheint von einer anfangenden Absetzung des Zinnoxyds herzurühren.

Die Auflösung des Zinnoxyds in Kali verwandelt sich nach einigen Monaten in eine Gallerte, welche durchs Schütteln wieder zergehet, und in diesem Zustand durch das Filtrirpapier dringt. Nach einigen Tagen gelatinirt aber die Flüssigkeit aufs Neue.

Die Versuche beweisen, daſs die Zinnoxyde einige von den Charakteren der Säuren besitzen, daſs aber ihre saure Eigenschaften, d. h. ihre Verwandtschaften zu den Salzbasen, so äuſserst schwach sind, daſs sie durch solche Umstände, welche auf andere salzige Verbindungen nicht wirken, überwältigt werden; so z. B. oxydirt sich das zugleich mit dem Zinnoxyd niedergeschlagene Manganoxydul, ohne daſs die Verwandtschaft des Zinnoxyds es vor dem Einflusse des Sauerstoffs bewahren kann; und im Glühen vermag das Zinnoxyd die damit verbundenen Basen vor der Kohlensäure weder zu schützen, noch diese von ihnen auszutreiben. Es ist also der Analogie mit den Oxyden des Antimons ungeachtet, kein genügender Grund da, warum wir die Zinnoxyde *Säuren* vorzugsweise nennen sollten. Nun giebt aber das Zinn eine als Salzbase dienende Oxydationsstufe mehr, als die bisher untersuchten Metalle; für diese Oxydationsstufe schlage ich die Termination des Metallnamens in *eum* vor; ich nenne also die drei Oxyde des Zinnes *oxydum stannosum*, *o. stannicum* und *o. stanneum*. Die Salze des dritten Oxyds nenne ich z. B. murias stanneus. — Daſs die Verbindungen, wo diese Oxyde als electropositive

Körper eingehen, Stannates und Stannites genannt werden müssen, folgt aus dem Geiste der Nomenclatur.

IV. *Verbindungen des Zinnes mit Schwefel.*

Mehrere Chemiker haben sich mit Versuchen über das Schwefelzinn beschäftigt und nicht selten sehr abweichende Resultate erhalten. Die Ursache davon ist, daſs das Zinn zu seiner Verbindung mit dem Schwefel eine so hohe Temperatur erfordert, daſs wenn der Augenblick der Verbindung eintritt, eine zu geringe Menge Schwefel, um das Zinn zu sättigen, gegenwärtig ist. Dadurch erhält man entweder eine nicht geflossene mechanische Mischung von Zinn mit Schwefelzinn, oder wenn die Masse geflossen ist eine Zusammenschmelzung von Zinn mit Schwefelzinn, weil das Zinn wie mehrere Metalle z. B. das Eisen, das Wismuth, das Antimon, die Eigenschaft besitzt, sich mit dem Schwefelzinn beim Schmelzen mischen zu lassen. Die einzige Methode ein neutrales Product zu erhalten, ist daher Musiv-Gold in verschlossenen Gefäſsen zu schmelzen, wobei der überschüssige Schwefel sich absondert.

Unter den mehreren vergeblichen Versuchen, welche ich Anfangs machte, um durch eine directe Zusammenschmelzung des Zinnes mit Schwefel eine gesättige Verbindung hervorzubringen, hatte ich auch ein aus 5 Th. Zinn und einen Theil Quecksilber bereitetes Amalgam angewandt. Das Amalgam wurde gepülvert, mit Schwefel vermischt und in einer offenen Retorte erhitzt: die Verbindung geschah aber nun, bei einer nicht sonderlich hohen Temperatur, in einem Augenblick und mit solcher

Heftigkeit, daſs die Retorte durch die Explosion zerschmettert wurde.

Der oben angeführte Versuch, nach welchem 100 Th. Schwefelzinn beinahe 100 Th. Oxydum stanneum liefern, beweist daſs sich hier der Schwefelgehalt durch Rechnung vom Oxyde bestimmen läſst. Nach dem directen Versuche, in welchem aber ein Verlust wohl möglich ist, sollte das Schwefelzinn 21,75 Proc. Schwefel enthalten. Wird dieses durch Rechnung corrigirt, so ergiebt sich die Zusammensetzung des Schwefelzinns zu

Zinn	— 78,6	— 100,000
Schwefel	— 21,4	— 27,234.

Proust hat in einer interessanten Abhandlung die Meinung vertheidigt, daſs das Musivgold eine Verbindung von Schwefel mit einer geringeren Oxydationsstufe des Zinnes als das Oxydul ist, und er führt als Beweise dafür an, daſs das Musivgold bei seiner Decomposition durch Feuer in verschlossenen Gefäſsen schwefligsaures Gas, Schwefel und Schwefelzinn hervorbringt. Meine Erfahrung bestätigt auch die Angabe, daſs das gewöhnliche Musivgold beim Schmelzen schwefligsaures Gas entbindet, doch habe ich Grund zu vermuthen, daſs der Sauerstoff für die Zusammensetzung des Musivgoldes ganz fremd ist, und nur von Einmischungen herrührt.

Ich pülverte 5 Grammen Schwefelzinn sehr fein, mischte sie mit Schwefel und setzte die Mischung in einem kleinen, für die Lampe ausgeblasenen, Glaskolben, dessen Gewicht genau bestimmt war, einer zum dunkeln Rothglühen gehenden Hitze so lange aus, als noch Schwefeldämpfe entbunden wurden.

Die Oeffnung des Kolbens war mit einem Kohlenpfropfe lose bedeckt um die Luftwechselung durch den schmalen Hals des Kolbens zu verhindern. Das erhaltene Schwefelzinn wog 3,33 Gr. und war ein graugelbes, metallisch-glänzendes Musivgold, welches mit Ausnahme der Farbe, alle Charaktere des Musivgoldes hatte, und das in Hinsicht der Bereitungsmethode unmöglich Sauerstoff enthalten konnte. Ich sah es Anfangs für ein noch unvollkommenes Musivgold an, dessen Farbe durch neue Behandlung mit Schwefel höher ausfallen würde, mischte daher 3 Grammen dieses Musivgoldes mit ½ Gramme Schwefel und erhitze es in einen kleinen Kolben aufs Neue zum Dunkelglühen. Es hatte aber dabei keinen Schwefel aufgenommen und das Gewicht ward, statt vergröſsert, vielmehr in einem wiewohl nicht bemerkungswerthen Grade veringert. Ich wiederholte nachher diesen Versuch mehreremal und erhielt immer das nämliche Resultat in Ansehung der Farbe und den Eigenschaften des Products und mit sehr unbedeutenden Abweichungen in den Zahlen. Wir haben gesehen, daſs 100 Th. Schwefelzinn 21,4 bis 21,75 Th. Schwefel enthalten; wenn sie in den hier angeführten Versuchen noch 11 Th. Schwefel aufnehmen, so ist dieses, mit wenigem Unterschied, die Hälfte von dem, was sie vorher enthalten. Es wollte mir nicht glücken durch bloſse Umschmelzungen mit Schwefel das Zinn auf eine höhere Stufe von Schwefelung zu bringen. Dieses ist das erste mir bekannte Beispiel wo ein Metall eine für sich darstellbare Verbindung mit Schwefel, in welcher dieser eine Multiplum mit 1 ½ von dem vorhergehenden ist, eingehet. Dieses Schwefelzinn bestehet also

aus: Zinn — 71,0 — 100,00.
Schwefel — 29,0 — 40,851.

Was das *gewöhnliche Musivgold* betrifft, so ist es schwer zu sagen, welche Umstände dessen Bildung nach der gewöhnlichen complicirten Vorschrift bestimmen, und es hält auch nicht minder schwer nach dieser Vorschrift ein gesättigtes und von fremden Einmengungen freies Musivgold zu erhalten. Vielleicht kann man für reines Musivgold nur das ansehen, welches sich während der Bereitung in goldgelben Krystallschuppen sublimirt, dessen Menge aber selten groſs ausfällt. Versucht man ein fertiges Musivgold zu sublimiren, so erhält man Anfangs Schwefel, ohne daſs das Musivgold eine merkbare Veränderung zeigt. Geschieht die Einwirkung der Hitze sehr langsam, und mit der Vorsicht, daſs die Masse nicht in Fluſs kommt, so erhält man viel Schwefel, die Oberfläche wird durch sublimirtes Musivgold bedeckt, und wenn man nun die Operation abbricht, und den rückständigen Klumpen durchschneidet, so hat man am Boden eine sehr poröse, bleigraue Schichte von Schwefelzinn; dann kommt eine schmalere, in meinen Versuchen etwa liniendicke Schicht, welche den Zwischengrad der Schwefelung enthält, weniger porös ist, und einen graugelben Metallglanz hat; und oben liegt das noch unveränderte Musivgold. Dieses beweist, daſs das Musivgold ehe es zu gewöhnlichem Schwefelzinn übergehet die Zwischenstufe bildet; da aber diese Schichte so dünn ist, so kann der Unterschied in den Temperaturen, von welchen die oberste und die zweite Schicht zerlegt werden, nicht sehr groſs seyn, und in der That,

wenn die Einwirkung der Hitze sehr heftig ist, sieht man von der Zwischenstufe kaum eine Spur.

Das Schwefelzinn vom Zwischengrade, dessen Bereitung ich oben angeführt habe, giebt, wenn es mit concentrirter Schwefelsäure behandelt wird, geschwefeltes Wasserstoffgas, nimmt eine höhere Farbe an und läfst sich durch fortgesetztes Digeriren ins schönste Musivgold verwandeln. Jedoch hält es schwer die ganze Masse dazu zu verwandeln, und noch nach mehrstündiger Digestion wird etwas Schwefelwasserstoffgas entbunden.

Bei Gelegenheit dieser Untersuchungen hatte ich keine so grofse Menge vollkommen reines Musivgold, dafs ich darauf eine Analyse machen konnte, und meine Bemühungen ein sublimirtes Musivgold zu bereiten, wollten nun nicht die nämliche Ausbeute geben, die ich mich erinnere ehemals gelegentlich erhalten zu haben. Ich nahm daher eine Menge nicht sublimirtes, von Zinnober freies, Musivgold, oxydirte es durch Königswasser und schlug die gebildete Schwefelsäure durch salzsaure Baryterde nieder. 3 Gr. Musivgold gaben 7,4625 Gr. geglühete schwefelsaure Baryterde, welchen 1,05 Gr. Schwefel entsprechen.

Nach diesem Versuch hatten also 100 Th. Zinn 52,3 Th. Schwefel aufgenommen, welches nicht völlig doppelt so viel als im Schwefelzinn beträgt. Dieses läfst sich dadurch erklären, dafs es vielleicht nicht möglich ist ohne Sublimation ein von dem Zwischengrade freies Musivgold zu erhalten, und durch die Bestätigung der Proportionsverhältnisse scheint es ohnehin ziemlich ausgemacht zu seyn, dafs das Musivgold doppelt so viel Schwefel als das

Schwefelzinn enthalten muſs. Daſs übrigens Sauerstoff zu seiner Bildung nicht nöthig ist, erhellt genugsam aus dessen Bildung durch Behandlung des Zwischengrads mit concentrirter Salzsäure.

Was die Benennung dieser Schwefelungsstufen betrifft, siehet man deutlich, daſs das in meinem Versuch über die Nomenclatur dazu angegebene Prinzip unzureichend ist. Ich habe groſse Veranlassung zu der Vermuthung, daſs alle Körper sich mit einander zwei und zwei zu einer gewissen, für alle gleichen Anzahl, Multiplicationen von dem Minimum des am meisten electropositiven Bestandtheils verbinden können, und daſs z. B. alle brennbare Körper gleich viele Oxydationsstufen haben, welche alle Producte der nämlichen Multiplicationen mit der Sauerstoffmenge des wahren Minimums von Oxydation sind. Das Nämliche scheint auch mit den Schwefelungsstufen eintreffen zu können; und wenn diese Vermuthung mit der Zeit realisirt wird, lassen sich die Sulfureta am allerleichtesten durch den Multiplicator unterscheiden z. B. bisulfuretum, trisulfuretum u. s. w. Nun aber da wir ein wahres Minimum noch nicht kennen und für ein solches apparente Minima halten müssen, können wir von diesem apparenten Minimum ausgehen und durch die Multiplicatoren dieses Minimi die Schwefelungsstufen unterscheiden, so z. B. können wir Magnetkies *sulfuretum ferri* und Schwefelkies *Bisulfuretum ferri* nennen. Diese drei Schwefelungsstufen des Zinns werden wir folglich *sulfuretum*, *sesquisulfuretum*, und *Bisulfuretum* stanni nennen können, und diese [illegible] drücken zugleich die quantitative Zusamm[illegible] dieser Körper einigermassen au[illegible]

V. *Verhalten des Tellurs zu dem Sauerstoff, dem Wasserstoff und den Salzbasen.*

Es ist bekannt, dafs *Davy* bei der Untersuchung der Angabe *Ritters*, dafs sich Tellurium mit Wasserstoff verbinden läfst, das Tellurwasserstoffgas entdeckte, nebst dessen Eigenschaft sich mit den Salzbasen wie eine Säure zu verbinden *). Aus den electrochemischen Ansichten, das Principium aciditatis betreffend, folgt dafs die nämliche Affinität, welche den Tellurwasserstoff mit den Salzbasen verbindet, auch das Telluroxyd mit diesen Basen verbinden mufs, und dafs also das Telluroxyd die Eigenschaften einer Säure so gut wie der Tellurwasserstoff haben mufs. Durch diese Ansicht geleitet, führte ich das Tellur unter den electropositiven Metallen auf, wiewohl ich erst, seitdem ich meinen Versuch über die Nomenclatur herausgegeben hatte, Gelegenheit bekam, das Verhalten des Telluroxyds zu den Salzbasen zu untersuchen. Die Seltenheit dieses Metalls verbietet weitläufige Arbeiten damit, ich bin aber durch die Güte des H. Ritter *Geyer* in den Stand gesetzt folgende Versuche damit anzustellen. Ich habe vom Hrn. Geyer 5 Grammen metallisches Tellur erhalten, welche einen Theil von dem ausmachen, was der Entdecker des Tellurs, *Müller von Reichenstein* an *Bergmann* übersandt hatte, damit dieser über die Eigenthümlichkeit des Tellurs sein Urtheil fällen möchte.

Diese 5 Grammen wurden in einem kleinen, genau gewogenen Glaskolben in Salpetersäure aufge-

---

*) Verg[illegible] d. H.

löst, die Auflösung darin zur Trockenheit gebracht, und die rückständige Salzmasse so lang erhitzt, als noch einiges nitröse Gas sich entband. Das erhaltene Oxyd wog 3,745 Gr. oder 100 Th. Metall hatten 24,83 Th. Sauerstoff aufgenommen. Dieses Oxyd ist sehr flüchtig; wenn ich es im Kolben erhitzte, um zu erfahren, in wiefern die Salpetersäure herausgetrieben war, und ein Glasrohr in den Kolben einsetzte und das im Kolben stehende Gas im Munde einsog: so fand sich wohl kein nitröses Gas darin, das Rohr bekleidete sich aber mit einem dicken weifsen Anflug von Telluroxyd. Das erhaltene geschmolzene Telluroxyd ist nach dem Erkalten schwach gelblich. Auf der Kohle vor dem Löthrohr erhitzt, wird es citrongelb, oraniengelb, zinnoberroth und schmilzt dann, indem es sich in die Kohle ziehet, wo es sich beim Anblasen mit Aufbrausen und Erscheinung einer kleinen grünen Flamme reducirt. Das geschmolzene und erkaltete Telluroxyd reagirt nicht auf Lackmuspapier, und es fordert eine anhaltende Digestion um in Salpetersäure aufgelöst zu werden. Ich habe nicht gefunden, dafs es durch wiederholte Behandlungen mit Salpetersäure sich höher oxydiren läfst. Es giebt mit Salpetersäure, Salzsäure, und Schwefelsäure, salzartige Verbindungen, welche völlig so neutral, als andere Metallsalze zu seyn scheinen. Die basischen Salze aber, welche es mit diesen Säuren hervorbringt, röthen das Lackmuspapier. Dunstet man das salpetersaure Telluroxyd bei einer nicht zu strengen Hitze zur Trockenheit ab, so kann man den gröfsten Theil der Säure verflüchtigen ohne das Oxyd in brennenden Zustand zu versetzen, und ziehet man dann das noch unzer-

setzte salpetersaure Telluroxyd mit kochendem Wasser aus: so erhält man ein weiſses Pulver, welches das Lackmuspapier röthet, diese Eigenschaft aber durch Erhitzung verliert.

Wenn man Telluroxyd mit Salpeter erhitzt, so scheinen sie Anfangs nicht auf einander zu wirken; wenn aber das Telluroxyd zu schmelzen anfangt, entstehet auf einmal ein heftiges Aufbrausen. Salpetrige Säure und Sauerstoffgas wird in rothen Dämpfen entbunden und das Oxyd löst sich auf. Nach Erkaltung hat man eine schneeweiſse emailähnliche Masse, welche in kochendem Wasser vollkommen auflöslich ist, und die, während der Abkühlung, ein weiſses, halbkrystallinisches Pulver absetzt. Dieses Pulver ist eine Verbindung von Kali mit dem Telluroxyd, ein wirkliches tellursaures Kali. Es ist in kaltem Wasser etwas schwer auflöslich, und wenn man es wiederum in kochendem Wasser auflöst, so setzt sich ein Theil von dem Aufgelösten wiederum in der nämlichen Pulverform ab. Dieses Salz hat einen scharfen, etwas metallischen dem Tellur eigenthümlichen, Geschmack und reagirt schwach wie Alkali auf geröthetes Lackmuspapier.

Löst man ungeglühtes Telluroxyd in kochendem kaustischen Ammoniak auf, so setzt sich, während des Erkaltens, ein weiſses, ebenfalls pulverförmiges tellursaures Ammoniak ab.

Eine Auflösung von tellursaurem Kali bringt im schwefelsauren Kupferoxyd einen schön smaragdgrünen Niederschlag zuwege. Er ist tellursaures Kupferoxyd. In der Glühhitze giebt es sein Krystallwasser ab und wird schwarz. Auf Kohle vor dem

Löthrohre schmilzt es leicht zu einem schwarzen Glase, und bei der Glühhitze reducirt es sich mit einer heftigen Verpuffung, und giebt ein blaſsrothes Metallkorn von Tellurkupfer. Schwefelsaures Eisenoxyd wird vom tellursauren Kali mit fleischrother, Zink- Blei- Quecksilber- Silber- und Mangansalze werden mit weiſser Farbe niedergeschlagen; eben so Baryt und Kalkauflösungen. Alle diese Salze scheinen im Wasser vollkommen unauflöslich zu seyn. Ich habe aber davon zu kleine Quantitäten gehabt, um jedes für sich untersuchen zu können.

Um die Sättigungscapacität des Telluroxyds, als Säure, bestimmen zu können, wählte ich das tellursaure Bleioxyd. Ich schlug neutrales essigsaures Bleioxyd mit tellursaurem Kali nieder. Der noch rückständige nicht gefällte Theil des Bleisalzes röthete das Lackmuspapier in eben dem Grade wie vorher, oder wohl etwas mehr. Der weiſse Niederschlag wurde gut ausgesüſst, getrocknet und in einem Platinatigel erhitzt. In dem Maaſse als das Krystallwasser entwich, wurde es gelb, und schmolz endlich zu einer halbdurchsichtigen hornbleiähnlichen Masse. Eine kleine Portion davon, vor dem Löthrohr auf einer Kohle erhitzt, reducirte sich mit Detonation zu Tellurblei.

2 Gr. geglühtes tellursaures Bleioxyd wurden in verdünnter Salpetersäure aufgel[illegible] mit sch[illegible]fel-saurem Natrum niedergeschl[illegible] [illegible]as schwefelsaure Bleioxyd wog 1,[illegible] [illegible]ie keit wurde mit kaustischem [illegible] alles Telluroxyd [illegible]geschl[illegible] aufgelöst war, [illegible] noch

res Bleioxyd abschied, welches geglüht 0,093 Gr. wog, und mit dem vorher erhaltenen 1,57 Gr. ausmacht. Diese enthalten 1,156 Gr. Bleioxyd, worin 0,0827 Th Sauerstoff sich befinden. Die rückständigen 0,844 Gr. Telluroxyd enthalten 0,168 Th. Sauerstoff; nun aber ist $0{,}0827 \times 2 = 0{,}1654$ und daraus ergiebt sich also, dafs das Telluroxyd, als *Tellursäure* betrachtet, zweimal so viel Sauerstoff enthält, als die Basis, von der es neutralisirt wird.

Ich habe das Telluroxyd abwechselnd Telluroxyd und Tellursäure genannt. Es ist klar; dafs es diese beiden Namen je nach den zwei entgegengesetzten electrochemischen Rollen, die es gegen andere oxydirte Körper spielt, haben mufs.

Tellurwasserstoff. Davy machte die Bemerkung dafs Telluroxyd, aus seiner Auflösung in Säuren mit Kali niedergeschlagen, bei der Reduction mit Kohlenpulver ein kalienhaltiges Tellurmetall gab. Ich mischte tellursaures Kali in einer kleinen Glasretorte mit Kohlenpulver und erhitzte die Mischung bis zum Glühen. Das Metall wurde mit einer schwachen Detonation reducirt, und ich erhielt eine schwarze pulverförmige nicht schmelzbare Masse. Sie wurde in einer kleinen Flasche mit gekochtem Wasser übergossen, welches davon ohne Gasentbindung Hydrotellurkali mit einer schönen dunkel-purpurrothen Farbe auflöste. Die Flasche wurde sogleich mit dem Wasser ganz angefüllt und verstopft. Nach einigen Stunden gofs ich die gefärbte Flüssig-[illegible]it ab und spülte das Unaufgelöste mit kochendem [illegible]sser aus. Es war ein kohlichtes Pulver, welches [illegible] das Löthrohr geb[illegible] sich entzündete und mit

Lebhaftigkeit verbrannte, indem Kugeln vom reducirten Tellurmetall in der glühenden Masse sich bildeten, ganz wie es mit gekohltem Blei zu geschehen pflegt; es war also gekohltes Tellurmetall. In diesem Versuche war daher ein Menge Tellur, welche sich mit Kalium nicht verbunden hatte, übrig geblieben. Im Hydrotellurkali muſs also das Kalium mit einer geringeren Menge Tellur, als im tellursauren Kali verbunden seyn. Das in dem Wasser aufgelöste Hydrotellurkali ging durch einen Unfall verloren; ich bereitete mir daher aufs Neue Tellurkalium, indem ich Kalium mit Tellurpulver im Ueberschuſs zusammenschmelzen lieſs. Die Verbindung geschah, wie eine Verbindung mit Schwefel, unter einer äuſserst lebhaften Feuererscheinung, und ich erhielt davon ein gut geflossenes Metallkorn. Dieses Korn wurde in eine kleine mit lange gekochtem Wasser ganz angefüllte Flasche eingetragen und die Flasche sogleich verstopft. Es löste sich ohne Gasentbindung im Wasser auf und mit Hinterlassung von Tellurium. Die klare Auflösung hatte eine sehr angenehme Purpurfarbe, sie wurde in eine Glasschaale ausgegossen und so lange in der Luft gelassen, als sie noch gefärbt war. Die Oberfläche bedeckte sich beinah im Augenblicke mit einer silberglänzenden Metallhaut, und in der Flüssigkeit setzte sich Tellur, in Pulverform ab, ohne daſs dabei der geringste Geruch zu bemerken war. Ein anderer Theil der Auflösung, welchen ich mit Salzsäure mischte, stieſs Tellurwasserstoffgas, mit dem eigenthümlichen Geruche des Schwefelwasserstoffes begabt, aus. — Die in der Luft zerlegte Auflösung von Hydrotellurkali, wurde durch ein gewogenes Filtrum geseihet, und lieſs auf dem

Papier 0,6 Gr. Tellurium zurück. Die klare Flüssigkeit, mit Salzsäure gesättigt, eingetrocknet und erhitzt gab 1,3 Gr. salzsaures Kali, welches mit einer unbedeutenden Spur von Telluroxyd verunreinigt war. In 130 Th. salzsaurem Kali befinden sich 81, 46 Th. Kali, welche 14,02 Th. Sauerstoff enthalten, und 0,6 Theil Tellurium entsprechen, nach dem vorher Angeführten 14,9 Theilen Sauerstoff. Dieser Versuch, ungeachtet er ein nicht völlig genaues Resultat gegeben hat, zeigt jedoch zur Genüge, dafs das Tellur im Hydrotellurkali eine gleiche Menge Sauerstoff, als das Kali enthält, zu seiner Oxydirung braucht. Da nun Tellurkalium bei seiner Auflösung im Wasser keine Gasentbindung verursacht, so folgt daraus, dafs das Tellur genau die Menge Wasserstoff bindet, welche das Kalium bei seiner Verwandlung in Kali freimacht. Und da bei der angeführten Untersuchung des Hydrotellurkalis keine bemerkbare Menge Telluroxyd im salzsauren Kali sich befand, so ist es klar dafs die 0,6 Gr. Tellurmetall genau die Menge Wasserstoff enthalten haben müssen, welche sich bei Bildung von 0,8246 Gr. Kali entbindet. Der Tellurwasserstoff bestehet also aus

Tellurium	98,088	—	100,000.
Wasserstoff	1,911		1,948.

Mit einer kleinen Menge rückständigem Hydrotellurkali schlug ich Auflösungen von salpetersaurem Kupferoxyd, schwefelsaurem Manganoxydul und schwefelsaurem Eisenoxydul nieder. Die erste und die dritte gaben schwarze voluminöse Niederschläge und die zweite einen braunen; alle drei waren nach der Austrocknung schwarz. Ob sie Hy-

drotellurate oder Tellurmetalle sind, konnte ich nicht entdecken. Der Polirstahl gab ihnen kein metallisch glänzendes Ansehen. Einer höheren Temperatur ausgesetzt, verwandelten sie sich sehr geschwind zu basischen tellursauren Salzen.

Das Tellurmetall bringt also drei verschiedene Reihen von Salzen hervor: *a*) Salze wo das Telluroxyd die Rolle einer Base spielt, *b*) Salze, wo es die Stelle einer Säure einnimmt, und *c*) Salze in denen Tellurwasserstoff die Säure ist. Ob dabei der Tellurwasserstoff sich mit andern Salzbasen als mit den Alkalien und Erden vereinigen kann, oder ob er, wie der Schwefelwasserstoff die Oxyde der meisten Metalle reducirt, um damit metallische Tellurverbindungen hervorzubringen, kann ich nicht bestimmt sagen, zumal da die Analogie mit dem Schwefelwasserstoff hier nicht vollkommen ist, weil das Tellur doppelt so viel Wasserstoff, als es nach der Proportionsberechnung vom Schwefelwasserstoff mit sich verbinden sollte, aufzunehmen scheint.

Diese Versuche beweisen ferner, daſs die Verbindung des Telluroxyds als Säure, sowohl als des Tellurwasserstoffes, mit den Salzbasen, ganz von dem electrochemischen Verhalten des Telluriums gegen die Radicale der Salzbasen abhängt, und daſs die Proportionen, welche die brennbaren Radicale dieser Verbindungen unter sich beobachten, in einem bestimmten Verhältniſs zu einander stehen, ganz wie es sich mit dem Schwefel und den Radicalen, mit denen er sich im unverbrannten oder im oxydirten Zustande, verbinden kann, verhält, und wie es sich aus den vorher angeführten electrochemischen Ansichten ergiebt.

Es ist anderseits klar, dafs, wenn das Tellur im Mineralreich mit mehreren anderen Metallen z. B. Gold, Silber, Blei im metallischen Zustande verbunden vorkommt, so spielt in diesen Verbindungen das Tellur die nämliche Rolle, als der Schwefel in den Schwefelmetallen, und sie sind wirkliche *Tellurmetalle* (*tellureta*) welche durch Oxydirung tellursaure Salze hervorbringen müfsen. Befragen wir nun *Klaproths* Analyse der Tellurerze so werden wir dieses Verhalten von der Natur beobachtet finden. *Weifserz* enthält gegen 44,75 Th. Tellur, 26,75 Th. Gold, 19,5 Th. Blei, und 8,5 Th. Silber. Die erforderlichen Sauerstoffmengen, um diese Metalle zu Oxyden zu verwandeln, sind für das Gold, nach dem was ich im Folgenden anführen werde, 3,21 Th., für das Blei 1,5 und für das Silber 0,62 welche zusammengenommen 5,33 ausmachen. 44,75 Tellur nehmen 11 Th. Sauerstoff auf und $5{,}33 \times 2 = 10{,}66$. *Blättererz*, welches wohl eigentlich ein Tellurblei ist, enthält 32,2 Th. Tellur gegen 54 Th. Blei. Das Erste braucht zu seiner Oxydirung 7,985 Th. Sauerstoff und das Letztere 4,18 Th. welche wiederum so nahe das nämliche Verhalten ist, dafs man die Abweichung nur für einen Observationsfehler ansehen kann. Blättererz enthält noch dazu 9 Th. Gold, $\frac{1}{2}$ Th. Silber, 1,3 Th. Kupfer und 3 Th. Schwefel. Das Verhalten dieser drei Metalle gegen den Schwefel ist nahe so wie es nach der Berechnung ausfallen mufs; wenn man also den Sauerstoff, welcher erforderlich ist mit dem Schwefel schwefelige Säure hervorzubringen, mit dem zur Oxydirung des Tellurs erforderlichen zusammennimmt, so wird die Summe 10,985; und wenn man die Sauerstoffmengen,

welche von den übrigen Metallen zur Oxydation verwendet werden sollten, zusammennimmt, so wird die Summe 5,567; nun ist dieses aber verdoppelt = 11,134, und also mit der Berechnung nahe übereinstimmend. Im *Aurum graphicum* sind 60 Th. Tellur mit 30 Th. Gold und 10 Th. Silber verbunden. Der Sauerstoff des Tellurmetalls würde 14,8 und der des Goldes und des Silbers 4,34 seyn. Ich vermuthe, dafs hier in der analytischen Bestimmung ein kleiner Fehler sich eingeschlichen habe und dafs der Sauerstoff des Tellurs 4mal den Sauerstoff des Goldes und des Silbers betragen haben möchte. Die erst angeführten Beispiele sind daher Tellureta; das letztgenannte aber ist ein bitelluretum gewesen.

Vielleicht wird man aber fragen: Da Phosphor, Kohle und Arsenik zu der nämlichen electrochemischen Klasse als der Schwefel und das Tellur gehören, deren Verwandtschaften zu den Salzbasen also die Existenz der arseniksauren, phosphorsauren u. a. Salzen begründen, warum besitzen nicht der Phosphorwasserstoff, der Kohlenwasserstoff und der Arsenikwasserstoff Charactere von Säuren. Ohne die schöne Entdeckung des Hrn. *Gay-Lussac* von den bestimmten Voluminibus söllte es gewifs sehr schwer gewesen seyn, die Ursache dieser scheinbaren Anomalie auszumitteln. Der Schwefel scheint von dem Wasserstoff zu gleichem Volumen aufgenommen zu werden und es ist sehr wahrscheinlich, dafs, wenn man Schwefel und Tellur in Gasform mit gasförmigen Radicalen von Salzbasen zusammenmischen sollte, so würden der Schwefel und das Tellur von den Radicalen ein gleiches Volumen mit dem seinigen condensiren, um damit ein Sulfuretum oder Telluretum

zu bilden. Anderseits scheint es ziemlich ausgemacht zu seyn, dafs in diesem Falle die Salzbasen im Allgemeinen von 1 Volumen Radical mit ½ Volumen Sauerstoff zusammengesetzt seyn müssen, weil dieses sich so mit dem Wasser verhält, und weil das nämliche Proportionsverhältnifs zwischen dem aufzunehmenden Schwefel und Sauerstoff von allen bisher untersuchten Metallen, wie auch von dem Wasserstoff, beobachtet wird. Daraus wird folgen, dafs wenn geschwefeltes Wasserstoffgas mit einer gasförmigen Salzbase in Berührung kommt, so verbinden sie sich in dem Verhältnifs, dafs 1 Vol. Schwefel, 1 Vol. Wasserstoff, 1 Vol. Radical und ½ Vol. Sauerstoff in die neue Verbindung eingehen, oder, wie auch die Versuche dargethan haben, in dem Verhältnifs, dafs der Wasserstoff des Schwefelwasserstoffes zu dem Sauerstoffe der Salzbase in der nämlichen Proportion wie im Wasser ist. Wenn dagegen meine im Vorhergehenden angeführte Analyse vom Hydrotellurkali richtig ist, so mufs sich das Telluriumgas mit doppelt so viel am Volumen Wasserstoffgas verbinden, und ein hydrotellursaures Salz mufs aus 1 Volumen Tellur, 2 Volum. Wasserstoff, 2 Vol. Radical der Salzbase und 1 Vol. Sauerstoff zusammengesetzt seyn.

Nun haben aber die von den Herren *Gay-Lussac* und *Thenard* angestellten Versuche gezeigt, dafs wenn Phosphorwasserstoffgas, oder Arsenikwasserstoffgas, mit einem, dem seinigen gleichen, Volumen einer gasförmigen Salzbase vermischt wird, so enthält der Phosphor- oder Arsenikwasserstoff die Hälfte mehr Wasserstoff, als um mit dem Sauerstoff der Salzbase Wasser zu bilden erforderlich ist, und dieses halbe Volumen, welches, im Fall[illegible] Verbin-

dung, ausgeschieden werden dürfte, wirkt aller Verbindung entgegen. Die Ursache warum diese Verbindungen mit Wasserstoff nicht Eigenschaften von Säuren besitzen, liegt also darin, daſs sie den Wasserstoff in einem solchen Verhältniſs enthalten, daſs wenn die brennbaren Radicale in den richtigen Proportionen zusammenkommen, so ist das Verhältniſs des Wasserstoffs zu dem Sauerstoffe der Salzbase unrichtig, und für eine Verbindung unmöglich, oder umgekehrt, wenn der Wasserstoff zu dem Sauerstoff im richtigen Verhältnisse steht, so stehen die brennbaren Radicale gegen einander in einem unrichtigen *).

(Die Fortsetzung folgt.)

---

*) Diejenigen Leser, welche in der Lehre von den chemischen Mischungsverhältnissen, deren Resultate von Berzelius Bd. 2. S. 297 d. J. dargelegt wurden, noch nicht genugsam bewandert seyn sollten, verweisen wir auf eine im 1. Hefte des folgenden Bandes mitzutheilende Abhandlung über diesen Gegenstand, worin derselbe, mit Beziehung auf neue Analysen, nebst Berücksichtigung der älteren, vollständig bearbeitet ist. Dahin ist auch der Schluſs dieser Abhandlung von Berzelius aufzusparen. Denn der Raum des nächstfolgenden Heftes ist ohnehin schon durch das zu liefernde Register über den ganzen zweiten Jahrgang des Journals sehr beengt. *d. H.*

Ueber die
Mischung der Meteorsteine,

vom
Akademiker GEHLEN.

(Aus einem Schreiben desselben an den Herausg.)

— Unter den Bestandtheilen, welche Herr Prof. *Stromeyer* als in dem Erxlebener Meteorstein vorhanden angiebt, war mir besonders das *Natron* interessant, aus dem Grunde, weil ich ebenfalls Alkali in den Meteorsteinen gefunden. Ich habe schon vor länger als 4 Jahren eine lange und mühsame Arbeit vorzüglich mit den Aerolithen von Mauerkirchen und Eichstädt, denen sich dann auch der von Stannern beigesellte, angestellt, die mir aber grofsen Theils dadurch verloren ging, dafs bei der Veränderung meiner Wohnung eine Kiste verunglückte, in welche unter andern Cylindergläser mit zu den Analysen gehörigen Auflösungen, Niederschlägen u. s. w. gestellt waren, so dafs nicht nur Vieles nicht quantitativ bestimmt werden konnte, sondern auch mehrere qualitativ noch näher zu untersuchende Producte verloren gingen. Nachher hatte ich lange den Muth nicht, die so schwierige Arbeit wieder vorzunehmen, und zum Ende zu bringen. Im Sommer des vorigen Jahres habe ich indessen den Meteorstein

von Stannern wieder bearbeitet, wozu mich die Güte des Directors der k. k. Museen zu Wien, Hrn. *v. Schreibers* in den Stand gesetzt hatte, so wie ich das erste Stückchen Hrn. *Prechtl* verdankte. Ich habe damals meinem Freunde *Moser* in Wien von dem Resultate Nachricht gegeben.

Aufser dem Alkali hat *Vauquelin* in seiner Analyse dieses Aërolithen auch die von *Moser* gefundene *Bittererde* und das *Chrom* übersehen; ich glaube ihm bei seiner Analyse den Grund davon nachweisen zu können. Dagegen will er *Nickel* gefunden haben, und an der Gegenwart dieses mufs ich zweifeln. Zwar habe ich die von ihm angegebenen Erscheinungen, aus welchen er sie folgerte, gleichermassen, und auffallend, gehabt; doch auch andere noch, welche dem Nickel, in seinen bisher bekannten Zuständen wenigstens, nicht zukommen. Dieser Punkt blieb mir damals noch dunkel. Er soll aber jetzt entschieden werden, und dann sende ich Ihnen meine Arbeit, welche, wie ich hoffe, die meines oben genannten Freundes in einigen Punkten ergänzen wird. —

Ueber die

Existenz des Schwefels in der Galle.

Von

A. VOGEL in Paris.

Verschiedene Chemiker beschäftigten sich seit einiger Zeit mit Untersuchung der Galle und ihre Arbeiten, vorzüglich die der Herren Berzelius und Thenard, haben viel Licht über diesen Gegenstand verbreitet.

Noch späterhin hat Hr. Dr. Orfila den Urin eines Gallsüchtigen untersucht und in demselben eine grofse Menge Galle gefunden, oder vielmehr die ihr eigne grüne Substanz, aber ohne die Gegenwart von Eiweifsstoff, welcher doch immer in der Galle des Menschen anzutreffen ist *).

Der frische Urin, welchen Hr. Orfila beschreibt, war gelb wie chromsaures Kali, aber eine halbe Stunde nachher wurde er grün und bekam die Farbe einer Auflösung des essigsauren Kupfers.

Der Eiweifsstoff wird von den Chemikern in der Galle der vierfüfsigen Thiere nicht angenommen, wenigstens ist diefs der Fall nach der Meinung des Hrn. Thenard; die Analyse der Galle von Berzelius

*) S. Nouvelles recherches sur l'urine des ictériques. Par M. Orfila, né à Mahon, dans l'isle de Minorque. Paris 1811.

ist mir nur erst durch einen sehr gedrängten Auszug bekannt geworden.

Wenn irgend eine Galle auch nur einen geringen Theil Eiweifs mit sich führt, dachte ich, so könnte sie auch vielleicht etwas Schwefel enthalten, welcher Mineralkörper gewöhnlich das Eiweifs begleitet.

Um hierüber mehr Gewifsheit zu erhalten, brachte ich 4 Pfund frische Ochsengalle in eine sehr geräumige Glasretorte, am Halse derselbigen befestigte ich einige Streifen von weifsem Papier, welches ich zuvor mit einer Auflösung von essigsaurem Blei benetzt hatte, ich brachte alsdann eine Vorlage an, welche ein wenig essigsaures Blei enthielt und schritt nun zur Destillation.

Wie die Galle ohngefähr 10 Minuten gekocht hatte, wurde das weifse im Halse der Retorte befindliche Papier schwarz, und schien sich mit einer glänzenden etwas metallischen Kruste zu überziehen.

In der Vorlage bildete sich ebenfalls etwas schwarzes Pulver und dieses zeigte sich bei einer nähern Prüfung wie Schwefelblei.

Es scheint demnach aufser Zweifel zu seyn, dafs geschwefeltes Wasserstoffgas in die Vorlage gedrungen, woher man schliefsen mufs, dafs die Galle entweder Schwefel, oder geschwefeltes Wasserstoffgas enthält.

Magnetismus durch die violetten Strahlen des Prisma erregt.

(Aus einem Brief an Herrn Geheimen-Rath Dr. *Harles*

von

Dr. Albr. SCHÖNBERG,
aus Koppenhagen, dermalen zu Rom.)

Rom, d. 10. Octbr. 1812.

Von der wichtigen neuen Entdeckung *Morichini's*, *daſs der Rand des violetten Sonnenstrahls Stahl magnetisirt*, haben Sie vielleicht schon gehört. Es ist der nämliche Morichini der über die Bäder bei Nocera geschrieben und der vor nicht langer Zeit die Phosphorsäure in dem Schmelz der Zähne gefunden hat. Seine neue Entdeckung hat er in einer Abhandlung, die er d. 10. Sept. d. J. in der römischen Akademie vorlas bekannt gemacht. Diese Abhandlung, wovon ich Ihnen für diesesmal eine Uebersetzung liefere, hat folgenden Titel: Memoria sopra la forza magnetizante del lembo estremo del raggio violetto. Roma 1812.

Newtons Prisma, dieses sehr einfache Instrument, welches in den Händen seines unsterblichen Erfinders so reich an Entdeckungen war, scheint von dem Geiste desselben die Eigenschaft geerbt zu haben, neue Thatsachen herbeizuführen, welche für jeden, der es je gebraucht hat, um die bewundenrungswürdige Eigenschaft der Sonnenstrahlen zu untersuchen, sehr interessant sind. Vermittelst desselben hat *Herschel* die wärmenden Strahlen von den leuchtenden getrennt. *Wollaston*, *Ritter* und *Bökmann* entdeckten durch dasselbe Mittel noch andere Strahlen, die ohne weder wärmend noch leuchtend zu seyn, im hohen Grade die Kraft besafsen, die chemischen Verwandtschaften des Oxygens anzuregen und welche sie aus diesem Grunde die chemischen oder desoxygenirenden nannten. Der Wunsch, die Natur dieser letztern Strahlen näher kennen zu lernen, hat mich bewogen, eine Reihe von Versuchen vorzunehmen, welche nicht unfruchtbar geblieben sind, und von denen Folgendes das Resultat ist.

Ehe ich weiter gehe bin ich genöthigt, meinem Freund und Collegen Hrn. *Sav. Barlocci* öffentlich den gröfsten Dank abzustatten; denn nicht allein hatte er die Gefälligkeit sich mit mir zu diesen Versuchen zu vereinigen, und sie mit Beharrlichkeit und Kenntnifs fortzusetzen und zu vollenden, sondern ohnedem gebühret ihm ausschliefsend die Ehre, eine Methode gefunden zu haben, dieselben leichter und entscheidender zu machen. Auch mufs ich meinen Collegen Hrn. *Settele* und Dr. *Carpi* danken, für den lebhaften Antheil, den sie an dieser Untersuchung genommen haben.

Um Rechenschaft zu geben von dem Ursprunge meiner Unternehmung muſs ich noch hinzufügen, daſs ich seit einiger Zeit den Gedanken hegte, da die Sonnenstrahlen zwei von den vier imponderabeln Flüssigkeiten welche uns bekannt sind, nämlich das Licht und die Wärme, wie schon *Herschel* bewiesen hatte, enthalten, ob es nicht möglich wäre, daſs die chemischen Strahlen die zwei übrigen Flüssigkeiten, nämlich die magnetische und electrische, enthielten, vorausgesetzt daſs sie zwei verschiedene Flüssigkeiten und nicht eine allein ausmachen, was ich anfing zu vermuthen von dem Augenblicke an, als ich hörte, daſs es dem berühmten *Ritter* gelungen war vermittelst einer Reihe von Magneten, welche in der Richtung ihrer entgegengesetzten Pole geordnet waren, einen electrischen Apparat zu bilden.

Die ersten Versuche waren dahin gerichtet, zu entdecken, ob die chemischen Strahlen ihrer Natur nach magnetisch wären; zu diesem Zwecke lieſs ich verschiedene Nadeln in der gewöhnlichen Form der Magnetnadeln und von verschiedener Gröſse aus Stahlfedern verfertigen. Alle diese Nadeln stützen sich, vermittelst eines gläsernen kleinen Deckels, auf einen Stift und sind sehr beweglich.

Den dritten Juni fingen Herr *Barlocci* und ich unsere Versuche auf folgende Weise an. Nachdem das farbige Abbild sich auf einem Vierecke von weiſsem Papier abgespiegelt hatte, und eine Nadel mit ihrem Stift auf dem beweglichen Arm einer hölzernen Leiste befestiget auf einem Fuſs ebenfalls von Holz hingestellt war, wurde die Nadel in den violetten Strahl gegen den äuſsersten Rand des Abbildes

eingetaucht gerade da, wo die chemischen Strahlen in geringerer Entfernung von ihrem Focus sich befinden, der aufser dem violetten Strahl liegt. Die Nadel welche sich im Anfange in jeder Richtung erhalten hätte, und auf jede Weise oscillirte, fing an sich gegen den eigentlichen Meridian zu richten und blieb endlich in dieser Richtung stehen. Ihre Spitze wandte sich gegen Nord und das andere Ende gegen Süd ohne irgend eine bemerkbare Abweichung. Als die Nadel sich in dieser Richtung festgestellt hatte und unbeweglich schien, wurde sie durch einen Stofs mit dem Finger aus ihrer Richtung gebracht, zu der sie nach neuen Oscillationen zurückkehrte, als ob eine äufsere Einwirkung sie unwiderstehlich dazu bestimmt hätte. Bei der Fortsetzung des Versuchs begann die Nadel nach und nach und unmerklich von dem eigentlichen Meridian nach dem magnetischen abzuweichen, ohne indessen an demselben Tage noch dahin zu gelangen, weil meine Beschäftigungen mir nicht erlaubten, den Versuch länger als ohngefähr eine Stunde fortzusetzen. Als ich wegging wurde die Nadel vom Apparat weggenommen und verlor auf der Stelle die Richtung in welcher sie während der ganzen Untersuchung sich erhalten hatte, und wurde unempfindlich für jede andere Richtung, in welche sie etwa von den äufsern Bewegungen der Luft, des Bodens oder der Hand gebracht wurde. — Dieses erste Resultat, obschon nicht ganz befriedigend, liefs uns doch die magnetische Natur der chemischen Strahlen ahnen und unterhielt unsere Beharrlichkeit in Nachforschung durch die Hoffnung eines befriedigenderen Erfolgs. —

Bevor ich in der Erzählung dieser Versuche fortfahre, halte ich es für nöthig, die Vorsichtsmaasregeln zu erwähnen, durch welche wir uns gegen jede mögliche Täuschung zu sichern suchten. Wenn wir mit einer Nadel den Versuch anstellten, wurde eine andere in Entfernung von der ersten und aufserhalb des Abbildes auf denselben Tisch gesetzt, um die Oscillationen und Bewegungen, welche von äufsern Ursachen herrühren könnten, zu bemerken. Ueberdiefs war eine magnetische Nadel in einem noch gröfsern Abstand und auf einem andern Tisch gesetzt, um mit Leichtigkeit die Richtung des magnetischen Meridians zu bemerken, und sie mit derjenigen zu vergleichen, welche die in dem violetten Strahl eingetauchte Nadel nahm. Wir nahmen uns endlich sehr in Acht, die magnetische Nadel denjenigen, welche zu dem Versuche angewandt wurden, zu nähern, um jeden möglichen Verdacht eines magnetischen Einflusses zu vermeiden, verschieden von dem, welchen die chemischen Strahlen hätten verursachen können.

Am fünften wurde ein neuer Versuch mit der Nadel, welche am dritten gebraucht worden war, angestellt, und dasselbe Resultat was den magnetischen Meridian anbetrifft erhalten, allein mit der besondern Abweichung, dafs die Polarität umgekehrt war, und die beiden Enden der Nadel sich zu den Polen wandten, welche denen ganz entgegengesetzt waren, die sie bei dem ersten Versuch gehabt hatten. Uebrigens wuchs die Abweichung von dem eigentlichen Meridian gegen den magnetischen während des Versuches immer mehr, allein aufser dem violetten Strahl behielt die Nadel diese Richtung noch nicht,

An demselben Tag wurde eine andere Nadel zu dem Versuche genommen; sie zeigte sogleich die nämlichen Phänomene wie die erste, mit dem Unterschied, daſs ihre Polarität sich nicht in den folgenden Tagen umkehrte. Nach der fünften abwechselnden Eintauchung dieser Nadeln in den Rand des violetten Strahls erreichten sie ohngefähr nach einer halben Stunde des Tages und immer von neun bis eilf des Morgens die Richtung des magnetischen Meridians und behielten sie auch nach dem Versuch mit einigem Unterschied, aber doch immer weniger.

Nachdem wir zu diesem Resultat gekommen waren, fingen wir an diese Nadeln unter sich selbst in Wirksamkeit zu setzen, und bemerkten dabei, daſs dieselben sich mit den entgegengesetzten Polen sehr lebhaft anzogen und daſs unter den übereinstimmenden Polen keine merkliche Zurückwirkung, sondern vielmehr Anziehung, obschon schwach und nicht fortdauernd Statt fand. Uebrigens zog keine von diesen Nadeln Eisenfeile an sich, noch bildeten sich magnetische Büschel.

Da uns diese Versuche, obschon geschlossen, noch nicht entscheidend schienen, kamen wir auf die Idee, von doppelt convexen Gläsern und concaven Spiegeln Gebrauch zu machen, welche, indem sie die violetten und die ihnen verwandten chemischen Strahlen in einem Focus concentrirten, ihre Wirkung verstärkten, schnellere und entscheidendere Resultate darböten. Vermittelst dieser Methode erhielten zwei andere Nadeln viel schneller den Grad von Magnetismus der beiden ersten. Dieſs führte uns auf den Gedanken, auch diese dem Focus der violetten Strah-

len auszusetzen, um wo möglich ihre magnetische Kraft zu vermehren und zu vervollständigen; und wirklich gelangten wir dahin einer von ihnen die Eigenschaft mitzutheilen, mit dem nördlichen Pol Eisenfeile anzuziehen. Im Verlauf dieser Versuche beobachteten wir eine merkwürdige Anomalie. Als Herr *Barlocci* eines Tages um fünf Uhr Nachmittags beschäftiget war, den Focus des violetten Strahls vermittelst eines concaven Spiegels auf eine dieser Nadeln, mit No. 8 bezeichnet, zu bringen, kehrte sich ihre Polarität um und hat sich bis diesen Augenblick so erhalten, nämlich mit dem hintern Theil nach Norden, während die Eigenschaft Eisenfeile anzuziehen unverrückt der Spitze, welche nun dem Süd zugekehrt war, eigen blieb.

So weit war unsere Untersuchung gediehen, als es Herrn *Barlocci* einfiel, den Focus der violetten Strahlen mit einer Bewegung wie diejenige, welche man bei der bekannten Methode, die Nadeln mittelst eines Magnets zu magnetisiren, gebraucht, auf die Nadeln zu richten, indem er das Glas so bewegte, dafs der Focus der violetten Strahlen die Nadel von dem Mittelpunkt zu der nördlichen Extremität durchlief und nachher von demselben Punkt zu der südlichen Extremität.

Dieser Versuch hatte den glücklichsten Erfolg. Vier Nadeln sind auf diese Weise in weniger Zeit und weit vollkommener als die vorigen magnetisirt worden; denn sie erreichten noch aufser der Richtung nach dem magnetischen Meridian die Fähigkeit, die Eisenfeile in Büscheln anzuziehen, und sich untereinander sehr stark mit den entgegengesetzten Polen anzuziehen, wie es schon mit den andern derselbe

Fall gewesen war, und ohnedem bekamen sie das Vermögen sich mit den übereinstimmenden Polen zurückzustofsen. Um diese Wirkung hervorzubringen, ist nie eine längere Zeit als ohngefähr zwei Stunden angewandt worden, die kürzeste Zeit war eine halbe Stunde, welche durchaus von dem Zustande der Atmosphäre abhängt; denn wir bemerkten, dafs eine dunstige Luft, oder ein mit Wolken bedeckter Himmel die magnetische Wirkung der Sonnenstrahlen verminderte oder ganz aufhob. Eben so ist die Feuchtigkeit, oder der Südwind, diesen Versuchen sehr ungünstig, während ein kaltes und heiteres Wetter sehr nachdrücklich zu ihrem Gelingen beiträgt. Das Thermometer von Reaumur in dem physischen Kabinette, wo wir arbeiteten, stand beständig zwischen achtzehn und zwei und zwanzig Graden.

Wir bedienten uns der von dem Herrn *Barlocci* erfundenen Weise, um auch diejenigen Nadeln, welche bei den ersten Versuchen gebraucht worden waren, und denen, wie ich oben bemerkt habe, die Fähigkeit sich mit den übereinstimmenden Polen zurückzustofsen entweder ganz fehlte, oder wenigstens zweifelhaft und unbeständig eigen war, ganz vollständig zu magnetisiren. Die einzige Nadel mit No. 8 bezeichnet wurde in dem Zustande aufbewahrt, in welchen sie die ersten Versuche versetzt hatte, weil sie eine ganz besondere Anomalie darbot, nämlich die Umkehrung ihrer Polarität, und die Kraft, Eisenfeile mit dem Pol der jetzt südlich ist, und vorher nördlich war, anzuziehen.

Alle diese Nadeln erhielten zuletzt auch noch die magnetische Neigung, wie wir in Vereinigung

mit dem Herrn Dr. *Metava*, der diese Versuche auf Thiere anwenden will, uns vollkommen überzeugt haben. Die einzige Nadel No. 8 hat unter andern Anomalien auch die gezeigt, sich gegen den Süd zu neigen, nämlich mit ihrem umgekehrten nördlichen Pol; aber in dieser Beziehung ist sie nun zu dem allgemeinen Gesetz zurückgekehrt.

Betrachtet man die Resultate von diesen Versuchen und die meist günstigen Bedingungen zu ihren vollkommenen Gelingen, so scheint man den Schluſs daraus ziehen zu können, nicht der violette Strahl selbst, sondern die chemischen Strahlen, die ihren primitiven Focus über dem Rande desselben haben, (der sich indessen in den violetten Strahl selbst hinausdehnt und verlängert, so wie der Focus der Wärmestrahlen sich über den grünen und die chemischen Strahlen verbreitet) enthalten, oder sind vielmehr selbst die magnetische Flüssigkeit. Zwei Ursachen, aus der Erfahrung hergeleitet, nöthigen uns diese Meinung anzunehmen. Die erste ist, daſs keiner von den übrigen primitiven Strahlen des sonnigen Abbildes, wenigstens nicht im merklichen Grade, die Eigenschaft besitzt den Strahl zu magnetisiren; und die zweite, daſs der violette Strahl selbst gegen seinen Rand im hohen Grade diese Eigenschaft besitzt. Ich bin überzeugt, daſs wenn es nicht nöthig wäre mit der Linse den violetten Strahl aufzufassen, um so die chemischen Strahlen auf die Nadel zu leiten, sondern wenn man den Focus dieser Strahlen allein anwenden könnte, so würde der Ausgang dieses Versuches derselbe seyn und wahrscheinlich noch vollständiger.

Noch ist die Gradation, mit welcher die magnetische Eigenschaft sich auf den untergesetzten Nadeln bei der Wirkung der magnetisirenden Strahlen offenbart, bemerkenswerth. Sie richten sich anfänglich nach dem Sonnenmeridian und darauf nach und nach gegen den magnetischen. Diese erste Wirkung könnte man sagen rührt nur von einer Art magnetischen Anstoſses her, denn sie verliert sich wenn die Nadeln nach einer kurzen Zeit aus den Strahlen die sie berühren, weggenommen werden. Diese Richtung wird durch wiederholte Eintauchungen beständig, und alsdann scheinen die Nadeln mit der magnetischen Flüssigkeit geschwängert, doch nicht bis auf den höchsten Grad, obschon sie nun die Eigenschaft besitzen, sich durch die entgegengesetzten Pole anzuziehen. Der letzte Grad, den sie erreichen, bestehet darin mit dem nördlichen Pol Eisenfeile anzuziehen. Nachher erwerben sie die zurückstoſsende Fähigkeit der homologen Pole, und endlich ziehen sie bei dem vollkommensten Zustand der Magnetisirung auch die Eisenfeile mit dem südlichen Pol zu sich. Die magnetische Neigung erfolgt in gleichem Schritte mit der Abweichung, und ist diese vollkommen, so hat die andre ihr Maximum erreicht. Wir haben es für nöthig gehalten, die Stufenleiter dieser Phänomene anzugeben, weil sie dazu dienen kann, die Theorie des Magnetismus aufzuklären, gesetzt, daſs die magnetische Flüssigkeit wie Licht und Wärme von der Sonne zur Erde kömmt, wie es uns bewiesen scheint.

Ausser den vorher erwähnten Anomalien haben wir auch in dem Verlaufe dieser Versuche mehrere bemerkt, die erwähnt zu werden verdienen, und

zwar wie wir sie in unserm Tagebuch aufgeführt finden. Die Polarität der Nadel kehrt sich leicht um, wenn man das Abbild umkehrt, so daſs der violette Strahl unten zu stehen kommt, wenn er vorher oben war, und umgekehrt. Wir haben bei einer Nadel gesehn, daſs sich ihre Polarität umkehrte, als sie dem magnetischen Feuer eines Hohlspiegels, welcher die Strahlen der westlichen Sonne zurückwarf, untergelegt wurde. Eine Nadel, an einem schönen Tage mäſsig magnetisirt, verlor, wenn der Versuch an einem feuchten und wolkigen Tag angestellt wurde, alles was sie vorhin bekommen hatte. An einem hellen Tage bekam sie ihren Magnetismus leicht wieder, und es wuchs ihre magnetische Eigenschaft. Eine Nadel, die wir mit dem Südpunkt magnetisiren wollten, indem wir beständig das magnetische Feuer von dem Ende bis zu der Spitze leiteten, bekam die Richtung zu dem magnetischen Meridian, kehrte die Spitze nach Nord, und zog Eisenfeile mit dem Südpol an. Wir muſsten sie aufs neue der gewöhnlichen Methode unterwerfen, um alle diese Anomalien zu verbessern. Wenn man eine zur Hälfte im oberen Theil des violetten Strahls vom rechten zum linken eingetauchte Nadel zu der entgegengesetzten Seite mit der andern Hälfte führt, so kehrt sich ihre Polarität um. Es schien uns, als ob man aus diesen Anomalien den Schluſs ziehen könnte, daſs die magnetisirenden Strahlen eine derjenigen entgegengesetzte Polarität haben, welche sie den Nadeln mittheilen, und daſs diese sich kund gebe in den obern Seitenrändern des violetten Strahls; aber die Thatsachen scheinen nicht hinreichend zahlreich zu seyn, um etwas Gewisses über diese Vermuthung zu sagen.

Während wir uns mit der Untersuchung der Eigenschaft nämlich der magnetischen Natur der chemischen Strahlen, oder wenn man will des violetten Strahls beschäftigten, haben wir es nicht unterlassen, eine Reihe von Versuchen anzufangen um zu bestimmen, ob electrische Strahlen in den Sonnenstrahlen gegenwärtig seyen. Aber unsre Versuche sind bis jetzt zu wenig und unvollständig, dafs wir über diesen Gegenstand eine Meinung äussern könnten. Indefs scheinen doch die wenigen Thatsachen welche wir haben, anzuzeigen, dafs die nämlichen Strahlen, welche die magnetischen Phänomene auch zugleich die electrischen hervorbringen. Diese Thatsachen lassen sich auf folgende drei zurückbringen. Die vom Prisma nicht gebrochenen Sonnenstrahlen, welche mit einer Brennlinse concentrirt, und auf einem Teller von dem Condensator *Voltas* zu einem bedeutenden Wärmegrad geleitet werden, geben kein Zeichen von Electricität. Das Feuer der violetten Strahlen hat zweimal die Halme dieses Electrometers von einander entfernt, sie haben also positive oder Glaselectricität angezeigt. Diese Halme abgestofsen von resinöser oder negativer Electricität haben sich wieder vereiniget, indem man das Feuer der violetten Strahlen auf den Condensator leitete. Allein diese Untersuchung soll von uns mit aller Beharrlichkeit fortgesetzt werden, da das Interesse, welches sie erregt, gewifs nicht geringer seyn kann, als das, welches die erste hervorgebracht hat. —

Anmerkung. Um die Magnetisirung der Nadeln vermittelst der Ausströmung des Feuers vom violetten Strahl über dieselben, leichter und mit weniger Umständen zu bewirken, erleichtert es sehr die Ope-

ration, sie in einer Richtung, welche man auf irgend eine Weise der des magnetischen Meridians zu nähern sucht, zu befestigen. Dieses geschieht, vermittelst eines kleinen Rades entweder von Papier oder von Wachs, welches unter die Nadeln selbst innerhalb des Stiftes welcher sie hält, gesetzt wird. Diese Vorsichtsmaaſsregel verhindert die Strahlen während des Versuches zu oscilliren, erleichtert und beschleuniget das Resultat.

Nachschreiben des Herausgebers.

Der vorhergehende Aufsatz durfte als historische Mittheilung den Lesern d. J. nicht einen Augenblick vorenthalten werden, wegen der groſsen Wichtigkeit der in ihm enthaltenen Angaben. Indeſs gesteh ich offen, daſs mir dieselben der Prüfung noch sehr zu bedürfen scheinen. Es sind vielleicht keine der physikalischen Untersuchungen so zart und so verführerisch, als die magnetischen. Ich könnte einige schon vor längerer Zeit von mir angestellte Versuche anführen über Erregung des Magnetismus, z. B. durch Batterien, bei denen Desoxydation an die Stelle der Oxydation in den Voltaischen trat, die ich aber sehr gern unerwähnt lasse, weil die magnetischen Phänomene, so entscheidend sie anfänglich zu seyn schienen, dennoch bei strengerer Prüfung als täuschend anerkannt wurden. Denn bekanntlich wird jedes Eisen durch den allgemeinen Erdmagnetismus erregt und zwar auf die mannichfaltigste und wandelbarste Art, je nach den verschiedenen Lagen desselben. Dennoch aber tritt leicht durch längeres Verweilen in ein und

derselben Lage, durch Stofs u. s. w. gleichsam ein Beharrungszustand ein in der Richtung des so beweglichen Stromes und vielleicht wäre es ein empfehlungswerther Weg, der im dunkeln Felde des Magnetismus gewählt werden dürfte, die Bedingungen genauer zu durchforschen und auf bestimmtere Gesetze zurück zu führen, wodurch der Magnetismus in den ihm unterworfenen Metallen fixirt werden kann für kürzere oder längere Zeit. Es ist merkwürdig genug, dafs eben dasselbe, was die magnetische Kraft vernichtet, sie wieder hervorrufen kann, z. B. electrische und mechanische Erschütterung, auch Erhitzung, je nachdem die darauf folgende Erkältung langsam oder rasch, gleichmässig in allen Theilen, oder ungleichmässig ist. Man erkennt hier bei aller Liebe des Magnetismus, im Gegensatz der Electricität, zur Kälte (vielleicht auch Dunkelheit weil er vorzüglich in den Tiefen der Erde zu Haus ist) die Aehnlichkeit des Magnets mit thermoelectrischen Krystallen und es läfst sich vielleicht vermuthen, dafs nur ein bestimmter Grad der Temperaturerhöhung, nach einem bestimmten Gesetz in den Theilen einer in der Nähe des magnetischen Meridians befindlichen Nadel fortschreitend hervorgebracht, für schwache Grade des Magnetismus vortheilhaft seyn könne. Indefs ist auch nicht zu läugnen, schon die Beachtung: dafs der Magnetismus in den dunkeln Tiefen der Erde wohnt, konnte Anleitung geben, um gerad im Gegensatz magnetische Lichtversuche anzustellen, und *Morichinis* Untersuchungen blieben auf alle Fälle schätzenswerth, selbst wenn das Resultat negativ wäre.

Ich erwähnte auch alles Vorhergehende blos darum, um meine Bedenklichkeit zu entschuldigen bei obigen schon in der Idce interessanten Versuchen, deren Wiederholung im Augenblicke, wo ich sie mitgetheilt erhalte, weder Zeit noch Witterung mir erlauben will.

Es ist zu erwarten, dass die italienischen Naturforscher vor Bekanntmachung so wichtiger Nachrichten die Sache von allen Seiten werden geprüft haben; indefs was sie hier anführen ist wenigstens nicht geeignet, uns über allen Zweifel zu erheben.

Was ihre electrischen Versuche zum Schlusse der Abhandlung anlangt, so scheinen sie ihnen selbst nicht grofses Vertrauen zu schenken. Man weifs, wie leicht Erwärmung des Condensatordeckels, die sich dem Condensator mittheilt, Veranlassung zur Electricitätserregung in diesem Instrumente selbst werden kann, welches, wenn nicht die sorgsamste Kritik angewandt wird bei Prüfung seiner Angaben, gleich der Fama Virgils, eben so zum Trug geschaffen ist, als zur Verkündung der Wahrheit.

Druckfehler.

B. VI. S. 143. Z. 14. v. u. st. Uranium l. Cerium
— — — 167. — 11. v. o. — Antimonsaure l. Antimonigsaure.
— — — 267. — 6. — — — weifsem l. weifsen
— — — 274. — 13. ammonilkalischen l. ammoniakalischen

BEILAGE III.

Vorerinnerung des Herausgebers.

Wenn gleich das Journal der Chemie, seiner Natur nach, nicht einen technischen, sondern einen rein wissenschaftlichen Zweck hat: so scheint es doch der Natur unserer Wissenschaft, die nicht allein interessante Geistesbeschäftigung darbieten, sondern auch in den Werkstätten der Künstler und Fabrikanten nützlich werden soll, ganz vorzüglich angemessen, auch technischen Abhandlungen in den Beilagen zuweilen eine Stelle einzuräumen. Denn wie vieles ist in den Werkstätten was für die rein wissenschaftliche Naturforschung hervorgesucht und benützt werden sollte. Und gegenseitig wie viele wissenschaftliche Entdeckungen, die in den Künsten und Gewerben heilsam werden könnten, bleiben unbenützt.

Was die Farbenlehre anlangt: so machten die Ereignisse der Zeit, daſs technische Erfahrung und wissenschaftlicher Sinn sich gegenseitig mehr die Hände zu bieten anfingen. In rein chemischer Hinsicht, wie vieles ist noch von den Farben zu lernen! Mit Recht erinnert Göthe, daſs dieselben künftighin für die feinere Chemie als die zartesten Erkennungs- und Prüfungsmittel mögen benützt werden. Aber eben so viel ist von technischer Seite noch zu thun übrig. Klagen nicht fast alle, die nach den Vorschriften der Lehrbücher über Farben arbeiten, über das häufige Miſslingen ihrer Arbeiten? nicht zu erwähnen, daſs wir in Beziehung auf Farbenbereitung und Farbenbefestigung in mehreren Puncten manchen minder cultivirten Völkern nachstehen. Die Fortschritte aber in diesem Zweige der Chemie sind um so schwerer, je mehr unter den Farbenkünstlern Ge-

heimnifskrämerei zu Hause ist. Um so willkommener müssen also Mittheilungen von Männern seyn, die Fülle von Erfahrungen mit theoretischen Einsichten verbinden und, fern von Geheimnifssucht, die Beobachtungen offen darlegen, welche sie im Grofsen in ihren Fabriken zu machen Gelegenheit finden.

Herr Kurrer, Besitzer einer ausgezeichneten Kattunfabrik in Zwickau, als wissenschaftlicher technischer Chemiker den Lesern schon bekannt, hat die Absicht seine Erfahrungen und Versuche über Färberei und Kattundruckerei in einer Reihe von kleinen Abhandlungen mitzutheilen, welche in den Beilagen zu diesem Journal nach und nach erscheinen sollen. Der Leser wird in der nächsten und den künftighin folgenden Abhandlungen zum Theil mehrere neue, dem Hrn. Verf. eigenthümliche, Bemerkungen finden; indefs hielt es derselbe zum Zwecke des Vortrags für nöthig, auch vieles ältere, was jedoch immer durch eigene Erfahrung erprobt wurde, in den Zusammenhang mit aufzunehmen, um ein Ganzes liefern zu können, das dem Techniker nun um so willkommener, und vielleicht auch den rein wissenschaftlichen Chemikern zum Ueberblicke angenehm seyn wird. Letzteren darf ich in Beziehung auf die so eben von *Berzelius* in diesem Hefte S. 295. gemachte Bemerkung, gemäfs welcher die Beachtung des Einflusses den die verschiedenen Oxydationsstufen des Zinnes in der Färberei auf die Pigmente äufsern, neues Interesse gewinnt, wohl schon vorläufig die Versicherung geben, dafs Hr. Kurrer, im Verfolge seiner Untersuchungen, gewifs nicht unterlassen wird, diesem Punkte besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Ueber die
thonerdigen Verbindungen
und deren
Anwendung in den Druckereien und Färbereien.

Von

W. H. KURRER.

Die thonerdigen Salze, — Verbindungen der Thon- oder Alaunerde mit den Säuren und Kalien — bieten unter allen erdigen Basen die besten Vorbereitungsmittel zur Erzielung eines schönen Roth und Gelb in der Färbekunst und Zeugdruckerei dar.

Es verdienen aber folgende thonerdige Verbindungen einer ganz besonderen Aufmerksamkeit, sowohl in Hinsicht ihrer zweckmäfsigen Darstellung, als technischen Anwendung zur Färbung vegetabilischer und thierischer Zeuge.

A) die schwefelsaure Thonerde (Argilla sulphurica),
B) die salpetersaure Thonerde (Argilla nitrica),
C) die salzsaure Thonerde (Argilla muriatica),
D) die essigsaure Thonerde (Argilla acetica),
E) die holzsaure Thonerde (Argilla pyrolignosa),
F) die weinsteinsaure Thonerde (Argilla tartarica),
G) Hausmanns ölig-alkalische Thonerdenverbindung.

Die vegetabilische Faser hält die thonérdigen Basen so innig und fest zurück, dafs wenn nach langem Tragen die farbigen Erscheinungen schon ganz verschwunden sind, die in dem Zeug gebundene Thonerde immer noch eine starke Affinität gegen die Pigmente behält.

Dafs nämlich die genannten thonerdigen Salze bei ihrer Anwendung eine Zersetzung erleiden, setzen wir als bekannt voraus. Wenn man indefs annahm, dafs es blos die absolut reine und neutrale Thonerde sey, welche in Verbindung mit der Faser der zu färbenden Materien und den Pigmenten die farbige Erscheinung producire: so wird man nach *Berthollets* Ansicht der Verwandtschaften wohl richtiger urtheilen, dafs dieselbe immer noch einen proportionalen Antheil der Säure gebunden enthalte.

Unter den sieben thonerdigen Verbindungen A — G zeichnet sich die weinsteinsaure Thonerde in ihrer Anwendung auf Wollfärberei und die essigsaure und holzsaure Thonerde in der Baumwollen- und Leinendruckerei vortheilhaft vor den übrigen Verbindungen aus.

Die vortheilhafte Anwendung der essigsauren und holzsauren Thonerde in den Baumwollen- und Leinenfärbereien gründet sich hauptsächlich darauf, dafs sie in ihrer Verbindung die Säure am losesten gebunden enthalten, daher die relative Zersetzung williger vor sich gehen und die Verbindung des Pigments mit der gesäuerten erdigen Basis leichter und dauerhafter erfolgen kann. Vorzüglich stark scheint ihre Verwandtschaft zu gelb und roth färbenden Pigmenten. — Ferner besitzen diese Verbindungen die für die Färbekunst so treffliche Eigenschaft, dafs sie nicht zur Krystallisation geneigt, und daher im Stande sind, in grösserer Masse mit der Faser der Baumwolle und dem Leinen in Verbindung zu treten. In den Druckereien werden sie, mit den Verdickungsmitteln angewandt, dieser Eigenschaft zu Folge weder krümlich noch gerinnbar, und lassen sich leicht und geschmeidig mit der Form verarbeiten.

Doch wir wollen nun die einzelnen thonerdigen Verbindungen näher betrachten:

A) *Schwefelsaure Thonerde.*

Die schwefelsaure Thonerde (Argilla sulfurica) kommt im Handel unter der Gestalt des Alauns vor, der zu seiner Lö-

sung 18 Theile kochendes und 2 Theile kaltes Wasser erfordert und nach Vauquelin wenn er ganz rein ist, 0,49 schwefelsaure Thonerde, 0,07 schwefelsaures Kali, 0,44 Krystallisationswasser enthält, dem aber in den mehrsten Fällen auch mehr oder weniger schwefelsaures Eisen eingemengt ist.

Dafs man den Alaun gewöhnlich aus dem Alaunschiefer gewinnt, und dafs Curadeau und Chaptal in neuerer Zeit sich um Auffindung der vorzüglichsten Wege zur künstlichen Darstellung des Alauns verdient gemacht haben, wird wie Obiges als bekannt vorausgesetzt. Eben so ist es bekannt, dafs der Alaunstein, aus welchem man zu La-Tolfa bei Civita vechia im Königreiche Rom Alaun gewinnt, nach Vauquelin's und Klaproths Untersuchungen, wirklich schon gebildeten Alaun enthält, mit prädominirender Thonerde und Kieselerde gemengt, und dafs der Alaun von Salfatara durch Auslaugen einer weifsen Erde gewonnen wird, die gleichfalls gebildeten Alaun enthält, und welche aus einer schwarzen Lava entspringt, die von schwefelsauren Dämpfen durchdrungen ist. Wir berühren diefs blos zu dem Zwecke, um die Untersuchungen der Herren Roard und Thenard zu erwähnen, welche vergleichende Versuche über den Alaun in Hinsicht der Anwendung auf die Färbekunst in der berühmten Gobelin's Manufactur gemacht haben, woraus sich ergiebt, dafs alle Arten des Alauns, ohne Rücksicht auf die Farben, auf Wolle gebraucht werden können, selbst diejenige in denen mehr Eisen aufgelöst worden, als sie gewöhnlich enthalten; dagegen aber, dafs die Verschiedenheit der Alaune sich bei ihrer Anwendung auf Seide und Baumwolle sehr merklich äufsert; — eine Erfahrung, welche ich sehr oft zu machen Gelegenheit hatte; — endlich, dafs aller in dem Handel vorkommender Alaun, wenn er wieder aufgelöst wird, und man ihn aus der Auflösung wieder krystallisiren läfst, beständig gleiche Eigenschaft äufsere *).

*) Der Leser wird sich hiebei an *Gehlens* Abhandlung über den Salzburger Vitriol B. 5. S. 333. d. J. erinnern, und dann hierin ein neues Beispiel erblicken von chemischer



Der Alaun ist wie bekannt die älteste thonerdige Verbindung, welche man in der Färbekunst anwandte. Die Anwendung desselben auf Schaafwolle in Verbindung mit Weinstein geschieht in verschiedenen Verhältnissen, wobei eine weinsteinsaure Thonerdenverbindung entsteht, in welcher schwefelsaure Thonerde, schwefelsaures und weinsteinsaures Kali enthalten ist.

In den Baumwollen- und Leinenfärbereien wird der Alaun auch hin und wieder so angewandt, daſs man die freie Säure desselben vermittelst Kali bindet, und diese Verbindung von schwefelsaurer Thonerde und schwefelsaurem Kali als Bindungsmittel zur Fixirung der Pigmente betrachtet. Das beste Verhältniſs des Zusammensatzes hiebei schien mir immer 1 Theil mildes Kali (Pottasche) gegen 8 Theile Alaun zu seyn. Durch die Neutralisation der freien Säure vermittelst Kali verbindet sich die thonerdige Basis fester mit der Faser, und die Resultate der Färberei fallen viel erwünschter, sowohl in Hinsicht auf Stärke, als Aechtheit der Farbe aus.

Was den gebrannten (seines Krystallisationswassers beraubten) Alaun anlangt, so wurde dieser sonst häufig in den Recepten für die Druck- und Färberei angetroffen, ja er ist noch nicht allgemein aus den deutschen Färbereiwerkstätten verbannt und man trifft hin und wieder noch beharrliche Fabrikanten und Coloristen an, welche hartnäckig darauf bestehen, zur Darstellung eines schönen und dauerhaften Roths aus Krapp, gebrannten Alaun ihren Rothansätzen beizufügen. So sehr sie für ihre Meinung eingenommen sind, eben so sehr ist ihre Methode gebrannten Alaun anzuwenden zweckwidrig, zumal da sie denselben bevor sie ihn in den Rothansatz bringen wieder in Wasser auflösen; denn erstens entziehen sie dem Alaun durch das Calciniren, auſser etwas Schwefelsäure welche entweicht, nichts als sein Krystallisationswasser, und dann lösen sie den

---

Wirkung der Krystallisation und von dem Unterschiede der Krystallisation im Groſsen von der im Kleinen, welcher Unterschied hier durch die feine Reaction der Farben dargestellt wird. *d. H.*

gebrannten Alaun wieder in Wasser auf, wodurch sie nichts als Kosten und Zeitverlust haben, indem der gebrannte Alaun nun wieder Wasser aufnimmt und zur ferneren Krystallisation geeignet wird, also ganz seine früheren Eigenschaften wieder erhält.

Es ist überhaupt kaum zu begreifen, wie grofs die Dunkelheit ist, in welcher gewisse unwissende Fabrikanten und handwerksmässige Coloristen arbeiten. Sie wenden Dinge zur Erzielung ihrer Farben an, welche an und für sich ihrer Natur nach, theils ganz wirkungslos, theils öfters von der Art sind, dafs Salze zersetzt und durch Hinzubringung anderer wieder aufs Neue gebildet werden, wodurch der Fabrikant nicht allein beträchtlichen Kostenaufwand, sondern auch Zeitverlust hat. Herr Geheimer Rath Hermbstädt in Berlin hat indefs viel gewirkt zur Aufklärung in dieser Hinsicht und seine vortrefflichen Ansichten über diesen Gegenstand, welche er in seinen schätzbaren Werken über Bleicherei und Färberei dargelegt, gewährten sicherlich manchem jungen Fabrikanten und nicht gewöhnlichen Coloristen eben so viel Belehrung als Nutzen.

Ich erwähne noch die Benützung des Alauns zur Darstellung reiner Thonerde. Auf 32 Pfund gestossenen Alaun giefse man 130 Dresdner Kannen Flufs- oder besser klares Regenwasser, so dafs sich der Alaun darin auflöst. Hierauf wird so lang eine klare milde Kaliauflösung, welche filtrirt worden, zugegossen, bis kein Aufbrausen mehr erfolgt. Wenn sich die Thonerde niedergeschlagen, wird die salzige Flüssigkeit welche ganz hell ist, abgegossen und die Thonerde mit heifsem Wasser so lange ausgesüfst, bis aller salzige Geschmack sich ganz verloren hat, alsdann wird die reine Thonerde auf einem ausgespannten Leinwand-Rahmen getrocknet.

Durch diese Methode erhält man zum technischen Gebrauch eine Thonerde, die wenn sie aufs Neue in Schwefelsäure Salz- oder Salpetersäure aufgelöst wird, Salzverbindungen darstellt, welche nicht ohne Nutzen zur Erzielung gewisser Farben-Nuançen angewandt werden.

B) *Salpetersaure Thonerde.*

Die Thonerde liefert mit der Salpetersäure die salpetersaure Thonerde (Argilla nitrica), eine Verbindung welche leicht zerfliefst und daher sehr schwer in krystallinischer Form erhalten werden kann.

Man bereitet die salpetersaure Thonerde indem mau nach und nach so lang reine Thonerde in concentrirte Salpetersäure bringt, bis sich nichts mehr davon auflösen will, und eine neutrale Verbindung eingetreten ist. In diesem Zustande stellt die salpetersaure Thonerde eine consistente Masse dar, welche bei Anwendung in den Druck- und Färbereien von der allenfalls noch anhängenden freien Salpetersäure durch Verdunstung getrennt wird.

Die in diesem Zustande befindliche salpetersaure Thonerde wird in den Kattun- und Leinwanddruckereien so angewandt, dafs man sie in eine Lösung von Gummi, Gummi-Tragant, Salep oder foenum graecum bringt, und so die Basis zum Druck bereitet. Soll die Druckbasis mit Stärke oder Kartoffelmehl verdickt angewandt werden, so verkocht man ein oder das andere dieser Satzmehle mit reinem Flufs- oder Regenwasser, und giefst die gekochte Masse über die salpetersaure Thonerde in einem Gefäfs, rührt das Ganze so lange gut um, bis die Auflösung der thonerdigen Verbindung erfolgt, und das Ganze gleichförmig untereinander gemengt erscheint. Verarbeitet wird diese Masse erst nach dem völligen Erkalten. Vier bis sechs Loth salpetersaure Thonerde unter 1 Dresdner Kanne Wasser (2 Pfund) welche durch ein Verdickungsmittel in druckförmigen Zustand versetzt worden liefern mit Krapp ausgefärbt ein volles dunkles Roth und mit den gelbfärbenden Pigmenten ein schönes und sattes Gelb.

Je mehr oder weniger man von der salpetersauren Thonerde hinzubringt, je dunkler oder heller erscheinen die Farben. Auf diese Art kann man der Farbe jede zu wünschende Nuancirung geben.

C) *Salzsaure Thonerde.*

Auf gleiche Weise wie die salpetersaure Thonerde bereitet man auch die salzsaure Thonerde (Argilla muriatica). Sie bildet ebenfalls eine nicht krystallisirbare Masse, welche leicht zerfliefsbar ist. In staubig trockenem Zustande enthält sie nach Bucholz 0, 30 Thonerde, 0, 19 Salzsäure und 0, 51 Wasser. In den Druck- und Färbereien wendet man die gummige Masse der salzsauren Thonerde eben so wie die salpetersaure Thonerde an.

D) *Essigsaure Thonerde.*

Die gewöhnliche Darstellungsart der essigsauren Thonerde in den Druck- und Färbereien bietet immer nur eine relative essigsaure Thonerde dar, in welcher noch eine beträchtliche Portion schwefelsaure Thonerde enthalten, welche übrigens der Erzielung schön gefärbter Gegenstände nicht hinderlich ist.

Suersen in Kiel hat die essigsaure Thonerde für Färbereien und zu technischem Gebrauch neutral darzustellen gelehrt, und dabei gezeigt, dafs man durch einen Zusatz von Bleiglätte eine beträchtliche Quantität essigsaures Blei ersparen kann. Ich will seine Versuche anführen, da ich nachher das Resultat meiner Wiederholung derselben mittheilen werde:

I. 300 Gran essigsaures Blei (Bleizucker) wurden in Wasser aufgelöst, und die filtrirte Auflösung nach und nach mit einer Alaunauflösung von bekannter Mässigkeit gefällt. Die verbrauchte Menge Alaun war 156 Gran. 100 Theile essigsaures Blei erfordern demnach 52 Theile Alaun.

II. 16 Theile essigsaures Blei und 7 Theile sehr fein zerriebene Bleiglätte wurden mit hinlänglichem Wasser gekocht, und nach Auflösung der letztern die Flüssigkeit filtrirt, welche zusammen 32 Theile wog. 200 Theile dieser Auflösung, in Hinsicht auf den Gehalt an Essigsäure gleich 100 Theilen essigsauren Bleis, wurden mit Alaun zerlegt und dazu 73 Theile des Letztern erfordert.



Es folgt aus diesen Versuchen, daſs wenn man ein Verhältniſs für die Anwendung im Groſsen festsetzen wollte, dieses folgendermaſsen ausfallen müſste:

a) 32 Loth Bleizucker erfordern 36 Loth 3 Quentchen 50 Gr. Alaun zur Zerlegung.

b) Eine Verbindung von 32 Loth Bleizucker mit 14 Loth Bleiglätte bedarf zur Zerlegung 23 Loth, 1 Quentchen, 26 Gr. Alaun.

c) 16 Loth, 3 Quentchen, 50 Gr. Alaun zerlegen 23 Loth, 58 Gr. Bleizucker, der mit 10 Loth, 25 Gr. Bleiglätte vereinigt worden ist.

Die im 2ten Versuch entstandene essigsaure Thonerde ist beinahe völlig neutral und röthet fast nicht das Lackmuspapier, und trocknet, auf einem Stubenofen langsam abgedampft, zu einem blättrigen durchscheinenden Salze ein. In der Hitze ist diese Verbindung sehr leicht zersetzbar, wobei ich auch Gay-Lussac's Versuche über die Zersetzung der essigsauren Thonerde erwähnen will, welche in diesem Journal Bd. 5. S. 49 zu lesen sind.

Die Versuche von Suersen, die essigsaure Thonerde in einem neutralen Zustande darzustellen, wiederholte ich, um Gebrauch davon im Groſsen zu machen. Die Farbenresultate, welche mir die auf diesem Wege erhaltene neutrale essigsaure Thonerde darbot, waren im Wesentlichen sehr wenig abweichend von denen mit der essigsauren Thonerde, worin noch schwefelsaure Thonerde prädominirte. Vortheilhafter fand ich sie indeſs zur Erhaltung Krapprother Farben; denn mit den gelbfärbenden adjectiven Pigmenten stellt die gewöhnliche essigsaure Thonerde schönere gelbe Farben dar, als durch jene erzeugt werden konnten.

Die essigsauren Thonerden-Verbindungen übrigens sind in den deutschen Druck- und Färbereien bald unter dem Namen essigsaure Thonerde, Thonessig, Thonbeize, Rothansatz, Gelbansatz, Rothbeize, Gelbbeize, Roth oder Gelb bekannt. Man bedient sich in dergleichen Anstalten verschiedener Methoden um die Zusammensetzung der essigsauren Thonerde zu bilden,

welche aber im Wesentlichen alle darin übereinkommen jene Verbindung zu erzielen. Mit andern Salzen verbunden, wird eine essigsaure Thonerde erzeugt, welche den Charakter ihrer technischen Anwendung bezeichnet. Wir wollen alle in der Anwendung gewöhnliche Verbindungen einzeln betrachten. Es gehört hieher:

a) die essigsaure Thonerde ohne Beimischung anderer Salze,
b) die essigsaure Thonerde mit essigsaurem Kali,
c) die essigsaure Thonerde mit Arsenik,
d) die essigsaure Thonerde mit schwefelsaurem und essigsaurem Zink,
e) die essigsaure Thonerde mit Arsenik und Kupfer,
f) die essigsaure Thonerde mit Quecksilberauflösung,
g) die essigsaure Thonerde mit Essig,
h) die essigsaure Thonerde mit schwefelsaurem Blei und schwefelsaurer Kalkerde.

Alle diese Verbindungen enthalten aber keine reine essigsaure Thonerde, sondern haben immer noch eine gewisse Portion unzersetzter schwefelsaurer Thonerde in ihrer Auflösung. Man will hiebei hauptsächlich den theuern Bleizucker so viel als möglich ersparen, ohne daſs jedoch die Basis in ihrer Wirkung gegen die Pigmente eine geringere Wirkung hervorbringe. Neutrale essigsaure Thonerde bot mir auſserdem in Verbindung der verschiedenen besonders gelben adjectiven Pigmente nie die schönen und intensiven Farbenverbindungen, als diejenige, welche in ihrer Auflösung zugleich schwefelsaure Thonerde enthielt. Um eine für diesen Gebrauch recht gute und wirkungsvolle Verbindung zu erhalten, will ich das Verfahren angeben, zur

a) Darstellung der essigsauren Thonerde ohne Beimischung anderer Salze.

Man bringe

390 Pfund gestoſsenen Alaun in ein dazu bestimmtes Ansatzfaſs von Tannenholz, gieſse

512 Dresdner Kannen heiſses klares Fluſswasser darauf, und rühre es so lange mit einem hölzernen Spatel, welcher unten

breit geformt ist, bis sich der Alaun ganz gelöst hat. Nach einer halben Stunde bringe man unter beständigem Umrühren in geringen Portionen nach und nach

32 Pfund fein gepülverte und gesiebte Kreide, oder in deren Ermanglung eben so viel fein gestoſsene und gesiebte rohe Kalkerde hinzu, und rühre das Ganze so lange gut durcheinander, bis die Flüssigkeit anfängt zu erkalten und ohngefähr 15—20° Reaumur Wärme anzeigt, wo noch

224 Pfund essigsaures Blei (Bleizucker) zugegeben werden.

Diese Zusammensetzung wird 2 Tage lang unaufhörlich durcheinander gerührt, und alsdann zum Abklären stehen gelassen. Sie stellt in diesem Zustand eine essigsaure Thonerde dar, deren ich mich seit vielen Jahren in meiner Kattundruckerei zur Erzielung der rothen und gelben Farben mit dem gröſsten Vortheil bediene. Je länger und sorgfältiger indeſs diese essigsaure Thonerde gerührt wird, um so besser eignet sie sich als Basis für die Farben. — Unter 14 Tagen bis 3 Wochen verarbeitet man in den Druck- und Färbereiwerkstätten die essigsaure Thonerde nicht gerne.

Die Anwendung der kohlensauren Kalkerde ist bei Bildung der essigsauren Thonerde nicht wesentlich erforderlich, sie wird aber wegen ihrer Wohlfeilheit zur Ersparung des theuren Bleizuckers in Anwendung gesetzt.

Obige essigsaure Thonerde liefert mit Krapp eine recht schöne und feurige rothe Farbe; mit den gelbfärbenden Pigmenten schöne Farbenschattirungen von kräftiger Intensität.

Durch Verschwächung mit Wasser werden die helleren Farben-Nuançen erhalten. Mit Stärke zum Druck verkocht, werden auf die Kanne 8—10 Loth zum Vordruck und 7—9 Loth zum Decken gerechnet. — Mit senegalischem oder arabischen Gummi in einen druckförmigen Zustand gesetzt, sind, je nach den Mustern, welche gedruckt werden sollen, ½ bis ¾ Pfund zur Kanne erforderlich. — Wird Gummitragant und Salep zum Verdicken angewendet, so erfordert die Kanne ¾ bis 1 Loth, je nachdem die Muster schwere oder leichte Objecte enthal-

Die letzten beide, vorzüglich die fein gestoſsene Saleppel, werden vorzüglich häufig zum Verdicken der hellrothen hellgelben Schattirungen angewendet.

Darstellung und Anwendung einer essigsauren Thonerde mit essigsaurem und schwefelsaurem Kali.

Die essigsaure Thonerde mit einer verhältniſsmäſsigen Portion essigsauren und schwefelsauren Kalis gemengt, bietet ebenfalls eine wirkungsvolle Basis zur Darstellung der rothen und gelben Farben-Nuançen dar. Die Bereitungsart ist wie die der essigsauren Thonerde, nur daſs man hier statt der kohlensauren Kalkerde das milde Kali (Pottasche) anwendet. Im Verhältniſs zu dem Ansatz der mehrmals gedachten essigsauren Thonerde werden 24 Pfund Pottasche in Anwendnng gebracht, und der Ansatz übrigens eben so behandelt, wie vorher gedacht. Der Unterschied zwischen dieser und jener essigsauren Thonerde besteht darin, daſs diese eine Portion essigsaures und schwefelsaures Kali eingemengt enthält. Diese Thonerde-Verbindung kann daher auch bereitet werden, wenn man der gewöhnlichen essigsauren Thonerde aufgelöstes essigsaures Kali in einer beliebigen Quantität zusetzt. Gewöhnlich bringt man hier das essigsaure Kali kurz vor dem Verdicken der Basis hinzu, oder man rührt dasselbe auch nach dem Verdicken in die thonerdige Verbindung ein. Sowohl die rothen als gelben Farben erscheinen sehr schön und dauerhaft wenn die Faser der Baumwolle damit imprägnirt, und aus einem roth oder gelbfärbenden Pigmente gefärbt wird.

c) Darstellung und Anwendung einer essigsauren Thonerde mit Arsenik.

Die essigsaure Thonerde mit Arsenik, welche ein vortreffliches Vorbereitungsmittel für Baumwollen- und Leinen-Gewebe zur Bindung der roth- und gelbfärbenden Pigmente abgiebt, wird auf dieselbe Weise wie die essigsaure Thonerde bereitet. Sie macht einen hauptsächlichen Gegenstand der Rothbeizen in



den deutschen Druckereien aus. Bei Bereitung derselben bringt man den weifsen und fein gepülverten Arsenik im gehörigen Verhältnifs zu den angegebenen Salzen der essigsauren Thonerde. Gewöhnlich werden 16 Pfund desselben auf obigen Ansatz angewandt.

Man trifft zwar hin und wieder Druckereien und Färbereien an, wo der Arsenik in einem so bedeutenden Verhältnifs zugegeben wird, dafs sich derselbe nur zum Theil in der Flüssigkeit auflösen kann, und der unaufgelöste Theil auf dem Boden des Gefäfses angetroffen wird. Dieses Verfahren hat aber weiter keinen Zweck, als unnöthiger Weise Arsenik zu verschwenden.

Die Baumwollen- und Leinen-Gewebe, mit einer arsenikhaltigen essigsauren Thonerde imprägnirt, erhalten durch das Krappbad ein intensives Roth von grofser Dauer.

d) Darstellung und Anwendung einer essigsauren Thonerde mit essigsaurem und schwefelsaurem Zink.

Auch die essigsaure Thonerde in Verbindung mit dem essigsauren und schwefelsauren Zink liefert ein Vorbereitungsmittel, welches, wenn die Baumwollen- und Leinen-Gewebe damit imprägnirt und aus Krapp oder einem gelbfärbenden Pigmente gefärbt werden, Farben von vieler Intensität producirt. Diese Basis wird dadurch bereitet, dafs man dem Alaun, Zink- oder weifsen Vitriol bei der Auflösung in Wasser zufügt und durch essigsaures Blei diese beiden Salze auf die bekannte Weise zersetzt.

Dem angegebenen Verhältnifs der essigsauren Thonerde fügt man 24 Pfund Zink- oder weifsen Vitriol bei, und erhöht die Quantität des Bleizuckers um die Zersetzung des Zinkvitriols dadurch zu bewirken. Setzt man weniger Bleizucker hinzu, so erhält man ein Gemeng von essigsaurer Thonerde und schwefelsaurem Zink, welches in manchen Druck- und Färbereien auch dadurch erlangt wird, dafs man der mit Stärke oder Gummi zum Druck verdickten essigsauren Thonerde Zinkvitriol zusetzt.

Die essigsaure Thonerde mit essigsaurem und schwefelsaurem Zink disponirt die krapprothe Farbe zu einer sehr schönen und dunklen Nüançe.

e) Darstellung und Anwendung einer essigsauren Thonerde mit Arsenik und Kupfer.

Die essigsaure Thonerde mit Arsenik und Kupfer machte die Bestandtheile des v. Schüle'schen Rothansatzes in Augsburg zum Kupferdruck aus. Dieser Rothansatz blieb lange Zeit in den übrigen deutschen Druck-Manufakturen ein Geheimnifs, und v. Schüle benutzte ihn viele Jahre zur Darstellung seiner rothen Farben, bevor er in die Hände der übrigen Druckfabrikanten Deutschlands gelangte. Ob v. Schüle denselben selbst erfand, oder ob er ihn aus irgend einer Schweitzer Manufactur erhielt, dieses ist mir unbekannt.

Man bereitet diese Basis indem man den dazu anzuwendenden Grünspan in einem Kessel über dem Feuer mit Regenwasser erwärmt und die warme Flüssigkeit auf den weifsen Arsenik und das Bleiweifs in das Ansatzfafs schüttet. Das Gemenge rührt man nun einige Stunden, läfst es über Nacht stehen, erwärmt die Flüssigkeit aufs Neue, und schüttet sie auf den in das Fafs gebrachten Alaun. Man rührt das Ganze um so lange bis es beinahe erkaltet ist, und bringt alsdann den Bleizucker hinzu.

Beim Verdicken wird der Basis, unter gewissen Verhältnissen der Anwendung, Zinnauflösung und Weingeist zugesetzt.

Das Verhältnifs des obigen Zusammensatzes besteht in 80 Kannen Flufswasser; 6 Pfund Grünspan; 4 Pfund weifsen Arsenik; 3 $\frac{1}{2}$ Pfund Bleiweifs; 40 Pfund Alaun; 22 Pfund Bleizucker.

f) Darstellung und Anwendung einer essigsauren Thonerde mit Quecksilber-Auflösung.

In einigen Manufactur-Werkstätten trifft man die essigsaure Thonerde in Verbindung mit Quecksilberauflösung an.



Man wendet hiebei das salzsaure Quecksilber unter der Gestalt des ätzenden Quecksilbersublimats an. Da sich aber der ätzende Quecksilbersublimat sehr schwer in Wasser löst, so werden zu 6 Pfund desselben, welcher zuvor ganz fein gestossen worden, 2 Pfund gestossenen Salmiaks gebracht, und in kochendem Wasser gelöst.

Diese Auflösung wird nun dem Rothansatze zugegeben, bevor die Kreide und der Bleizucker hinzugebracht werden, und im übrigen eben so wie die mehrmals gedachte essigsaure Thonerde behandelt.

Durch Quecksilberauflösung erhält die rothe Farbe mit Krapp nicht allein dunkleren Austrich, sondern wird auch dauerhafter.

Unmittelbar wendet man den ätzenden Quecksilbersublimat zur Darstellung einer dunkelrothen Krappfarbe an, indem man die mit Stärke verkochte essigsaure Thonerde in ein Gefäfs über das fein gestossene salzsaure Quecksilber giefst, und so lange durcheinander rührt, bis die Druckmasse erkaltet ist.

g) Darstellung und Anwendung einer essigsauren Thonerde mit Essig.

Zur Darstellung einer recht schönen und feurigen krapprothen Farbe glauben mehrere Druckfabrikanten Deutschlands und der Schweiz sich einer essigsauern Thonerde mit Essig bedienen zu müssen. Sie stellen diese auf gewöhnlichem Wege und zwar nur mit dem Unterschiede dar, dafs sie zum Ansatze die Hälfte Essig und die Hälfte Wasser, oder 2 Theile Wasser und 1 Theil Essig in Anwendung bringen.

Ein solcher Ansatz besteht aus einer Verbindung von essigsaurer Thonerde mit Essig, welche im Wesentlichen keine bessere Wirkung als eine gut bereitete essigsaure Thonerde haben kann, indem der freie Essig durch die Verdunstung und das Mistbad hinweggeschafft wird und für sich kein Bindungsmittel für die Pigmente abgeben kann.

Demohngeachtet setzen viele grosses Vertrauen auf diesen Zusammensatz und es kostete mich viel Ueberredung, einer Druck-Manufaktur Sachsens diesen irrigen und verschwenderischen Wahn zu benehmen. Dieses gelang mir nur durch vergleichende Darstellung von Farbenresultaten, welche mit der gewöhnlichen essigsauren Thonerde, und der essigsauren Thonerde mit Essig bereitet wurden, indem beide in Hinsicht ihrer Farbe und Lebhaftigkeit gleich ausfielen. Ohne einen solchen die Augen überzeugenden Beweis darzubieten, hält es schwer, den blosen Empirikern ihre eingewurzelten Vorurtheile zu entwinden, und doch bedürfen die in den meisten Druck- und Färbereianstalten vorhandene Recepte, wonach gearbeitet wird, und welche zum Theil mit vielem unnöthigen Kostenaufwande zusammengesetzt werden, noch sehr groser Revisionen, welche natürlich aber sehr erschwert werden, wenn eine solche Anstalt den Besitz ihrer vorschriftmäsigen Verfahrungsarten als ein geheiligtes Geheimnifs bewahrt! —

h) Darstellung und Anwendung einer essigsauren Thonerde, mit schwefelsaurem Blei und schwefelsaurer Kalkerde.

Für ordinären Druck trifft man sehr häufig eine Basis in den Druck- und Färbereien an, welche ein Gemeng von essigsaurer Thonerde, schwefelsaurem Blei und schwefelsauren Kalkerde ausmacht. Dieses Gemeng bereitet man folgendermassen:

Man verkocht Stärke mit Flufswasser, giefst die verkohlte Stärke in ein Gefäfs auf den Alaun, rührt so lange bis letzterer zergangen, bringt das Kreidenpulver theilweise und zuletzt den Bleizucker hinzu. Mit dieser Druckmasse wird die Waare gedruckt, und aus Krapp gefärbt.

Die Bildung der essigsauren Thonerde, des schwefelsauren Blei's und der schwefelsauren Kalkerde, geschieht auf gleiche Art, wie bei der liquiden essigsauren Thonerde,

i) Gefrorne essigsaure Thonerde.

Unterwirft man die essigsaure Thonerde im Winter dem Gefrieren, so bleiben die wässerigen Theile in der Flüssigkeit als Eis zurück, und das Fluidum stellt nach dem Hinwegnehmen des Eises eine concentrirte essigsaure Thonerde dar.

Nach dieser Methode bereitet man sich in einigen österreichischen und böhmischen Kattundruckereien den concentrirten Rothansatz, und läſst denselben zu gewisser Anwendung, um ihn noch stärker an Salztheilen zu erhalten, auch wohl noch ein oder zweimal gefrieren. Die hauptsächlichsten Artikel, welche damit fabricirt werden, sind feine Weiſsbodenmuster mit Roth, Piqué, Westen u. s. w.

Nach dem Verkochen dieser concentrirten essigsauren Thonerde mit Stärke, setzt man gewöhnlich zur Modification der krapprothen Farben bald salzsaures bald salpetersaures Zinn mit wenigem Weingeist in geringen Dosen zu.

Eine auf diese Art verstärkte essigsaure Thonerde bietet für feine Artikel, wo man die Kosten weniger zu berücksichtigen hat, mit dem Pigment des Krapps eine überaus feurige und schöne rothe Farbe dar.

E) *Darstellung und Anwendung der holzsauren Thonerde.*

Die Verbindung der Thonerde mit der Holzsäure stellt die holzsaure Thonerde (Argilla pyrolignosa), eine in deu Druck- und Färbereien ganz vortreffliche thonerdige Verbindung dar.

Bereitet wird die holzsaure Thonerde auf dieselbe Weise wie die essigsaure, nur mit dem Unterschiede, daſs statt essigsaurem Blei holzsaures Blei zur Zersetzung des Alauns angewendet wird.

Schon früher habe ich über diesen Gegenstand meine Bemerkungen an Herrn Professor Gehlen in München eingesandt, welcher sie dem Herrn Geheimen Rath Hermbstädt in Berlin zur Bekanntmachung in seinem gemeinnützigen Bulletin des

Neusten und Wissenswürdigsten u. s. w. mittheilte, und welche Letzterer im May Stück 1810 bekannt machte. Für diese Journalbeilagen behalte ich mir einen gedrängten Aufsatz vor über alle zur Zeit bekannte holzsaure Verbindungen und ihre Anwendung in den Druck- und Färbereien, und bemerke hier nur noch, dafs in der chemischen Fabrik des Herrn Doctor Ernst August Geitner in Loesnitz bei Schneeberg nicht allein holzsaure Thonerde, sondern auch holzsaures Eisen, kupferhaltiges holzsaures Eisen, holzsaures Kupfer und holzsaures Zinn in jedweder beliebigen Quantität zu haben ist. (Der Eimer holzsaure Thonerde, 7 Grad nach Becks Areometer stark, kostet in der Fabrik 12 bis 14 Gr., holzsaures Eisen 4 Grad 8 Gr. kupferhaltiges holzsaures Eisen von 4 ½ Grad Stärke 12 Gr. — und holzsaures Zinn von 23 Grad Stärke das Pfund 18 Groschen). Wegen der in der Nähe befindlichen Holzverkohlungen ist Herr Doctor Geitner in den Stand gesetzt, alle diese holzsaure Verbindungen zu dem äufserst billigen bemerkten Preise liefern zu können. Die für den Druck- und Färbereigebrauch geeignete Zusammensetzung aller dieser Verbindungen habe ich bei angestellten Versuchen ganz richtig gefunden, daher die Basen sogleich und ohne weitere Vorbereitung verarbeitet werden können und ich zweifle nicht, dafs diese Nachricht den in der Nähe gelegenen erzgebürgischen und böhmischen Herrn Kattunfabrikanten und Färbereiinhabern willkommen seyn wird.

Bemerkung über das Anfärben und Alter der verschiedenen essig- und holzsauren Thonerde-Verbindungen.

Zur Erzielung einer recht angenehmen, feurigen und dauerhaften rothen Farbe hat man darauf zu sehen, dafs die essigsaure und holzsaure Thonerde bei der Darstellung recht gut und lange umgerührt, und vorzüglich recht alt wird. Je älter die Rothansätze werden, um so inniger verbinden sich die Salze untereinander, und um so williger geht die Verbindung mit der Faser der Baumwolle und dem Leinen vor sich, und die Farben erscheinen nach dem Färben mit Krapp um so schöner und dauerhafter.

Die Ansätze für Krapproth werden gleich bei der Zusammensetzung und Bereitung mit Fernambuck oder St. Martinsholz Decoct angefärbt. Man heifst diese Anfärbung in den Druckereiwerkstätten die Blendung, und zieht diese Methode dem Anfärben der Druck-Basis bei dem Verkochen, mit Stärke oder Verdicken mit Gummi, Gummi-Tragant, Salep oder irgend einem andern Verdickungsmittel vor. Angefärbt wird diese Druckbasis aus dem Grunde, damit der Drucker auf der Tafel sehen möge, wo er die Form aufgetragen, und nun weiter in der Arbeit ohne Druckansatz fortfahren kann. Diese Anfärbung verliert sich zum gröfsten Theil wieder, wenn die Waare durch das Mistbad genommen, gut gewaschen und geklopft wird, bevor man sie in den Farbekessel bringt.

Bei den Basen für die verschiedenen gelben Farbenschattirungen aus Quercitronrinde, Wau, Scharte u. s. w. berücksichtigt man ebenfalls das Alter der essigsauren und holzsauren Thonerden-Verbindungen. Diese werden mit Wau oder Quercitrondecoct bei ihrer Bereitung angefärbt.

Ich habe essigsaure und holzsaure Thonerde Verbindungen für Roth und Gelb verarbeiten lassen, welche über ein Jahr und noch älter waren, und jedesmal gefunden, dafs von dem Alter der Erfolg einer ganz besonders lebhaften Farbe abhängig war. Je älter die angewandte essigsaure und holzsaure Thonerde-Verbindungen waren, um so gröfser war die Stärke und der Glanz der Farben, welche mit Krapp oder einem gelbfärbenden Pigment gefärbt wurden.

Wirkung der essig- und holzsauren Verbindungen für rothe und gelbe Farben mit Zusatz anderer Salze.

Die eben abgehandelte thonerdige Verbindungen für rothe und gelbe Farben mit andern Salzen in Verbindung angewandt, haben eine äufserst vortheilhafre Wirkung zur Modification der krapprothen und gelben Nuançen. Die Salze, deren man sich hiezu bedient, sind folgende: *a*) das salzsaure Zinn, *b*) das schwefelsaure Zinn, *c*) das salpetersalzsaure Zinn, *d*) das essig-

saure Zinn, *e*) das holzsaure Zinn, *f*) das kalihaltige Zinnoxyd, (durch Verpuffung mit Salpeter bereitet), *g*) das salpetersaure Wismuth, *h*) das salpetersalzsaure Wismuth, *i*) das arsenigsaure Kali, *k*) das arsenigsaure Natron; *l*) das salzsaure Ammonium, *m*) das schwefelsaure Ammonium und *n*) der Weingeist.

Bei den thonerdigen Verbindungen mit Stärke verkocht, werden diese Salze nach dem Verkochen und einigem Erkalten, der Weingeist hingegen nach dem völligen Erkalten eingerührt.

Bei den mit Gummi, Gummi-Tragant, Salep u. s. w. verdickten Basen wo die Verdickung zum Theil kalt geschieht, werden diese Salze, nach dem Verdicken eingerührt. Die mit arabischem oder senegalischem Gummi zusammengesetzten Basen vertragen aber weder liquides salzsaures Zinn noch Zinnsalz in krystallinischer Form, indem das salzsaure Zinn das Gummi zerrinnen macht, und die Druckbasis in eine consistente Masse verwandelt, welche nicht mit der Form verarbeitet werden kann.

Sämmtliche Salzzusätze verdienen hauptsächlich bei den rothen Farben aus Krapp einer ganz besondern Empfehlung. Es werden dadurch vortreffliche Farbenresultate erhalten.

Bemerkung über das Abtrocknen der mit essig- und holzsauren Thonerde-Verbindungen gedruckten und imprägnirten Zeuge.

Man hat sich von dem Bedürfniſs einer geheizten Trockenstube sowohl im Sommer als Winter in den Kattundruckereien vollkommen überzeugt. In ein solches Zimmer werden alle von der Drucktafel fertig gedruckte Stücke gebracht, und mehrere Stunden, zuweilen auch ganze Tage, abgetrocknet, bevor man sie in die Vorrathsstube, welche bei feuchter Witterung und im Winter ebenfalls geheizt werden muſs, schaffen läſst.

Bei dem Abtrocknen der Waare, welche mit essigsaurer oder holzsaurer Thonerde gedruckt worden, hat man in Ermangelung eines thönernen Zugofens, und bei Anbringung eines ei-

sernen sehr darauf zu sehen, dafs die gedruckte Waare nicht in die Nähe der eisernen erhitzten Platten zu hängen kommt, weil bei einer zu schnellen und heftigen Abtrocknung in den Arbeitsstuben die relative Zersetzung der essigsauren und holzsauren Thonerde auf dem damit imprägnirten oder gedruckten Zeuge zu schnell erfolgt, und dadurch der Erfolg einer schönen Farbenverbindung verhindert wird. Die essigsauren und holzsauren Thonerde-Verbindungen dürfen hauptsächlich nur jene relativ angenommene Zersetzung in dem Farbebade erleiden, weil während der Zersetzung die Verbindung des Pigments zur thonerdigen Basis in der Affinität erhöht, und die Zersetzung hier zugleich ein Zwischenmittel ist, um die farbige Verbindung innigst fixiren zu können.

Bei einer allzuschnellen und raschen Abtrocknung am Ofen hat man auch überdiefs noch zu befürchten, dafs die imprägnaten oder gedruckten Stellen mürbe werden und Löcher hineinfallen, wenn man die Wanne dem Mistbade und den darauf folgenden Manipulationen unterwirft. Diefs scheint leicht zu erklären, wenn man berücksichtigt, dafs die in den Druck und Färbereien angewandte essigsaure und holzsaure Thonerde noch freie schwefelsaure Thonerde eingemengt enthält. Durch die zu schnelle Hitze wird diese so wie jene zum Theil zersetzt; und die freigewordene Säure zerstört nun die Faser der Baumwolle und der Leinwand.

Anmerkungen die holzsaure und essigsaure Thonerde betreffend.

1) So wie die essigsaure Thonerde in Mitwirkung anderer Salze ganz vortreffliche Bindungsmittel zur Fixirung der roth- und gelbfärbenden Pigmente darbietet, eben so liefert die holzsaure Thonerde in Mitwirkung der verschiedenen Substanzen kräftige Basen für die färbenden Stoffe, welche vor jenen, gleich der holzsauren Thonerde, noch einige Vorzüge in gewisser Anwendung voraus haben. Unter diesen Verbindungen habe ich folgende mit dem besten Nutzen im Grofsen verarbeitet:

A) die holzsaure Thonerde mit essigsaurem Kali,

B) die holzsaure Thonerde mit Arsenik,

C) die holzsaure Thonerde mit schwefelsaurem und essigsaurem Zink,

D) die holzsaure Thonerde mit Arsenik und Kupfer,

E) die holzsaure Thonerde mit Quecksilberauflösung.

Bereitet werden diese in ihrer Wirkung gegen die verschiedenen Pigmente, sich different äufsernden Zusammensetzungen übrigens eben so wie die essigsauren. Ihre Wirkung gegen rothfärbende Pigmente ist im allgemeinen vortrefflich.

2) Sowohl die essigsauren als holzsauren Thonerde-Verbindungen mit Stärke zum Druck verkocht, halten sich nicht lange, und müssen daher bald verarbeitet werden. Nach einigen Tagen pflegen dieselben wässerig zu werden und verlieren die Eigenschaft, einen schönen und gleichen Druck zu geben.

3) Mit senegalischem oder arabischem Gummi gedickt, kann man die Zusammensetzung lange aufbewahren, jedoch coagulirt sich durch das Alter ein Theil Gummi.

4) Mit Gummitragant gedickt, ist es beinahe derselbe Fall.

5) Die fein gepulverte Salepwurzel, als Verdickungsmittel angewandt, besitzt diese Eigenschaft in einem noch gröfseren Maafs. Die Wurzel schlägt sich nach und nach aus der Flüssigkeit zu Boden, und die Zusammensetzung mufs vor dem Verarbeiten aufs Neue erwärmt und wieder erkaltet werden, bevor sie zum Drucke wieder tauglich wird.

Gewinnung der verschwächten essig- und holzsauren Thonerde-Verbindungen durch das Auslaugen des in dem Ansatzfasse befindlichen Niederschlags und Anwendung derselben auf helle Farbenschattirungen.

Die verschwächte essig- und holzsaure Thonerde-Verbindungen zur Darstellung der hellen rothen und gelben Farben, werden erhalten, wenn man nach dem Verbrauch der Flüssig-

keit, den weifsen Niederschlag, welcher noch Gelb- oder Roth-ansatz zurückhält, mit kaltem Flufswasser auslaugt, und das Ganze mehreremale gut durcheinander rührt. Man läfst nun die Flüssigkeit sich abklären, und wendet das klare Fluidum zu obigem Behuf an. Werden auf den Niederschlag der abgehandelten thonerdigen Basen 50 Kannen Flufswasser gebracht, das Abgeklärte davon angewandt, und mit Stärke oder Gummi verdickt: so erhält man eine Druckbasis welche mit Krapp ein sehr schönes Mittelroth mit den gelbfärbenden Pigmenten aber immer noch ein mäfsig gesättigtes Gelb erzeugt.

Mehr Wasser in Anwendung gebracht, stellt ein helles Roth dar, welches in den Kattundruckereien unter dem Namen drittes Roth bekannt ist, und ein helles Gelb, welches als Schattirung im Muster angebracht werden kann, wo dunkel, mittel, und hellgelb erforderlich ist.

Diese verschwächte essig- und holzsauren Thonerde-Verbindung darf man nicht allzulang auf dem Niederschlage stehen lassen, weil sie sonst sehr leicht gerinnbar wird. Diese Gerinnbarkeit läfst sich zwar sehr schnell heben, wenn die Flüssigkeit etwas erwärmt und wieder erkältet wird, hat aber jedoch das Unbequeme, dafs sich der Niederschlag vor dem Erwärmen zum Theil erhebt und in die Flüssigkeit geführt wird, und man daher genöthigt ist, nach dem Erwärmen und Wiedererkalten, die Flüssigkeit so lange stehen zu lassen, bis sie vollkommen abgeklärt ist.

Wird nun der in dem Ansatzfafs zurückgebliebene Niederschlag der essigsauren und holzsauren Thonerde ganz ausgesüfst, so stellt er eine Verbindung von schwefelsaurem Blei und schwefelsaurer Kalkerde dar, welche in mehreren technischen Fächern zu verschiedenem Behufe gebraucht werden kann.

F) *Weinsteinsaure Thonerde.*

Die weinsteinsaure Thonerde (Argilla tartarica) macht keinen wesentlichen Gegenstand in den Kattun- und Leinwanddruckereien aus. Fast jeder Färber aber kennt die Wirkung des Alauns und Weinsteins in der Schaafwollenfärberei genau,

ohne jedoch einen zureichenden Grund über die Ursache dieser Wirkung angeben zu können.

Diesen Gegenstand näher zu erörtern, erfordert eine eigene Abhandlung über die Wirkung der weinsteinsauren Thonerde, und die verschiedenen Verhältnisse, in welchen dieselbe beim Färben der thierischen Wolle am zweckmäfsigsten zur Erzielung der verschiedenen Farben angewandt werden mufs. Diese behalt ich mir für ein andermal vor.

G) *Hausmanns ölig-alkalische Thonerde-Verbindung.*

Diese thonerdige Verbindung hat Herr Hausmann in Loglebach bei Colmar in Hinsicht ihrer Anwendung auf Färberei-Gegenstände zuerst bekannt gemacht und dieselbe als ein besonders gutes Agens zur Erzielung schön rother Farben in der Kattundruckerei empfohlen. Er sagt viel und manches über den vortheilhaften Gebrauch dieser Verbindung, wovon mich aber meine eigenen Erfahrungen niemals so ganz erwünscht überzeugen konnten.

Zur Bereitung dieser alkalischen Thonerdenauflösung giebt er folgendes Verfahren an:

„Man nehme einen Theil guter Pottasche, koche solche in vier Theilen Wasser bis sie aufgelöst ist, und setze hierauf einen halben Theil frisch gebrannten Kalk, den man vorher gelöscht hat, zu. Man lasse alles noch ein paar Minuten kochen, filtrire die Lauge und stelle sie ruhig hin.

Zu gleicher Zeit löse man einen Theil Alaun in 2 Theilen Wasser auf. Während diese Alaunauflösung noch warm ist, giefst man dieselbe, um das Wiederanschiefsen des Alauns zu verhindern, nach und nach in die kaustische Kalilauge. Nach dem Zugiefsen jeder einzelnen Portion rührt man alles recht gut durcheinander. Anfänglich wird sich Thonerde präcipitiren, die sich in der kaustischen Lauge aber wieder auflöst. Man fährt mit dem Zugiefsen der Alaunauflösung so lange fort, bis aus einer Probe erhellt, dafs keine Thonerde mehr aufgelöst wird.

Die so bereitete kalihaltige Thonerdeauflösung, welche einen Geruch nach Ammonium erkennen läfst, setzt man bei Seite. Nach dem Erkalten schiefst das schwefelsaure Kali, welches durch das Kali und die Schwefelsäure des Alauns gebildet worden, in krystallinischer Form an. Hierauf setzt man den 33sten Theil Leinöl zu, mit dem die Mischung eine Art von Milch macht."

Ganz nach dieser Vorschrift bereitete ich mir die öligalkalische Thonerdeauflösung. Sie entsprach aber, wie gesagt, nie ganz vollkommen meinen Wünschen in Hinsicht der Erzeugung schön gefärbter Gegenstände. Immer fielen die Resultate matt aus, und die Farbe aus Krapp gefärbt hatte zu wenig Intensität und Lebhaftigkeit, als dafs sie einer besondern Empfehlung werth gewesen wäre. Ich ziehe daher die essigsauren und holzsauren Thonerde-Verbindungen einer solchen kalihaltigen Thonerdeauflösung zu jedweder Anwendung für Baumwollen- und Leinen-Materie vor.

Besondere meteorologische Bemerkungen über jedes Monat des Jahrs 1811.

Von

Prof. HEINRICH.

(Fortsetzung der meteorologischen Uebersicht des Jahres 1811. in Beil. I. und II.)

August.

Barometer. Hielt sich ziemlich ruhig: die zwei Extremen stehen um 8½ Linien von einander, und ergaben sich in einem Zeitraum von drei Tagen, den 10ten Minimum, den 13ten Maximum: die mittlere Höhe, 27'' 0,'''43; bis auf $\frac{1}{10}$ Linie das, was es nach der Regel seyn sollte. Vom 12ten bis 13ten durchaus hoher Barometerstand; zugleich schöne Witterung bis auf das anhaltende Gewitter vom 20. u. 21sten.

Thermometer. Die mittlere Temperatur, + 15,7, wie sie in diesem Monat seyn söllte; im Einzelnen beträchtliche Abwechselungen. Vom 1—4ten sehr warm, dann etwas Regen, und entferntes Gewitter. Vom 9—16ten ziemlich temperirt und abgekühlt, mit Regen und Nebel. Am 17ten begann die Sommerwärme neuerdings und hielt an bis auf das Gewitter vom 20sten, wechselte hierauf bis zu Ende des Monats. Das Maximum der stündlichen Temperatur fällt auf den 27sten, und beträgt beinahe 27 Grade. Nach der mittleren Temperatur waren die wärmsten Tage wie folgt: 1, 27, 2, 3, 26, 4, 31, 24, 20, 28, 18, 19, 23, 29, 25, 30, 17, 8, 21, zusammen neun-

zehn Tage, welche 17½ Gr. mittlere Temperatur geben, die übrigen 12 Tage geben 12,9.

Hygrometer. Der öftere Regen, der sich wieder einfindende Thau und einige Nebel theilten der Luft Feuchtigkeit mit, und drückten das hygrometrische Mittel um 47 Grade herab. Nach der allgemeinen Tabelle sollte es ohngefähr 762 seyn; es war aber nur 705; doch hatten wir auch mehrere sehr trockene Tage; das tägliche Mittel des Hygrometers richtete sich selten nach jenem des Thermometers, wie man durch Vergleichung des Ganges beider Instrumente aus den gelieferten monatlichen Auszügen sehen kann; die trockensten achtzehn Tage folgen der Ordnung nach so: 1, 2, 19, 18, 17, 27, 23, 26, 5, 20, 14, 13, 3, 6, 4, 16, 11, 22. Hieraus mittlere Trockenheit 735 Gr. Das Mittel der übrigen 13 Tage giebt 664 Gr.

Regen. Zusammen 25 Linien, also nahe am Mittel dieses Monats: der ergiebigste Regen fiel vom 6ten bis zum 9ten; allein er kam für die Feldfrüchte, und zum Theil auch für die Pflanzen, zu spät. Wir zählten 25 Tage mit Sonnenschein und nur sechs ganz trübe.

Gewitter. Von fünf Gewittern kamen uns zwei ziemlich nahe, den 20, 21, doch ging keines über das Zenith der Stadt weg; bei uns nur Regen ohne Wind. Im August sind bei uns die Gewitter bereits selten.

Wind. Aus 314 Beobachtungen treffen

auf O,	SO,	NO,	108,	Die Westwinde waren also herrschend vorzüglich NW, dann W. Bei heiterer Witterung hatten wir gewöhnlich Ostwinde.
W,	SW,	NW,	174,	
N,	NW,	NO,	141,	
S,	SW,	SO,	87,	

Zehn Tage waren etwas windig, aber keiner stürmisch. Das Monds-Perigaeum zeichnete sich durch Wind und anhaltenden Regen aus.

(Der Schlufs folgt.)

Auszug

des

meteorologischen Tagebuchs

zu

St. Emmeran

in

Regensburg.

September, 1812.

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	11 A.	27″ 1‴, 10	1 F.	27″ 0‴, 08	27″ 0‴, 46
2.	10 A.	27 2, 02	3 ½ F.	27 1, 36	27 1, 83
3.	4 F.	27 1, 60	5 A.	27 0, 88	27 1, 23
4.	4 F.	27 0, 43	7 A.	26 10, 90	26 11, 66
5.	10 F.	26 11, 53	4 ½ F.	26 10, 85	26 11, 23
6.	10 F.	26 11, 84	6 ½ A.	26 10, 89	26 11, 37
7.	9 A.	27 1, 08	3 F.	26 11, 31	27 0, 17
8.	10 A.	27 2, 65	2 ½ F.	27 1, 71	27 2, 25
9.	4. 6 F.	27 2, 75	4. 6 A.	27 2, 10	27 2, 54
10.	11 F.	27 2, 94	6 A.	27 2, 51	27 2, 74
11.	9 F.	27 3, 10	5 A.	27 2, 10	27 2, 67
12.	10 A.	27 4, 22	4. 6 F.	27 2, 24	27 3, 02
13.	10 F.	27 4, 33	6 A.	27 3, 21	27 3, 84
14.	3 F.	27 3, 36	6 A.	27 2, 52	27 3, 03
15.	10 F.	27 2, 91	6 A.	27 2, 01	27 2, 53
16.	2. 10 F.	27 2, 25	6 ½ A.	27 1, 11	27 1, 73
17.	9 F.	27 1, 27	5 ½ A.	26 11, 91	27 0, 67
18.	9 ½ A.	27 0, 74	1 A.	26 11, 15	26 11, 65
19.	10 A.	27 2, 83	6 F.	27 1, 67	27 2, 16
20.	10 F. 8 A.	27 4, 28	2 ½ F.	27 3, 29	27 4, 05
21.	9 F.	27 4, 25	7. 9 A.	27 2, 91	27 3, 58
22.	5 F.	27 2, 45	4 A.	27 1, 04	27 1, 76
23.	3 F.	27 0, 75	6 A.	26 11, 10	26 11, 77
24.	5 F.	26 11, 17	4 A.	26 10, 23	26 10, 53
25.	10 A.	27 3, 07	5 ½ F.	26 10, 86	27 1, 00
26.	10 ½ F.	27 3, 79	6 A.	27 2, 98	27 3, 40
27.	12 Mitt.	27 4, 46	1. 3 F.	27 3, 59	27 4, 00
28.	4 F.	27 3, 58	9 ½ A.	27 1, 62	27 2, 61
29.	10 A.	27 1, 35	4 F.	27 0, 78	27 1, 12
30.	10 F.	27 1, 54	4 A.	27 0, 62	27 1, 07
Im ganz. Mon.	den 27. Mitt.	27 4, 46	den 24ten. A.	26 10, 23	27 1, 66

Winde.		Thermometer.			Hygrometer.		
Vorm.	Nachm.	Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.
NW.	NW.	15,5	9,4	11,80	670	561	618,6
NW.	NW.	12,3	8,8	10,38	733	622	673,3
NW.	W.	12,2	8,2	10,23	726	625	678,8
., O.	O.	15,0	5,2	10,78	762	533	682,7
O.	O.	17,0	8,4	13,12	733	582	666,7
O.	O.	17,4	11,6	14,48	746	608	675,0
NW.	O.	16,2	12,0	13,91	689	560	627,7
O.	ONO.	16,7	9,4	13,93	748	551	687,1
ONO.	ONO.	15,3	6,2	11,01	783	654	726,3
NO.	O.	15,7	4,8	11,90	768	617	717,2
NO.	O.	17,0	8,7	13,25	753	605	682,0
NW.	NW. NO.	14,8	10,7	12,71	708	530	618,4
NO.	ONO.	17,0	7,0	11,98	753	564	676,2
N.	N.	18,5	6,7	12,42	774	581	688,5
J. O.	O.	18,0	7,0	12,27	763	583	683,8
NO.	SO.	18,6	7,2	13,03	767	588	690,6
O.	SW.	19,2	8,8	13,54	755	566	676,[illegible]
SW.	NW.	15,0	9,2	11,93	667	567	628,7
W.	WNW.	11,6	5,5	8,03	741	656	691,0
W.	NW.	13,2	4,8	9,53	770	608	696,9
ONO.	ONO.	14,4	3,2	10,02	788	599	722,3
O.	W.	16,6	4,8	12,14	762	624	708,0
O.	SW.	11,1	6,4	9,44	594	519	548,3
N.	NW.	7,8	4,4	6,50	687	590	636,4
NW.	NNW.	5,8	2,5	4,04	661	525	593,8
W. SO.	SO. SW.	8,8	3,0	5,60	752	576	657,4
OSO.	O.	7,7	2,0	5,20	607	500	578,1
SW.	SW.	13,2	7,4	10,37	715	424	592,2
SO.	SO.	16,0	6,6	11,59	729	438	603,4
SW.	NO.	18,0	7,4	12,85	743	480	638,8
—	—	19,2	2,0	10,93	788	424	658,85

Monatstag.	Witterung.			Summ. Uebe… der Witter…
	Vormittag.	Nachmittag.	Nachts.	
1.	Trüb.	Trüb. Regen.	Tr. Heiter. Wind.	Heitere Tag…
2.	Trüb.	Trüb.	Trüb.	Schöne Tage…
3.	Trüb.	Trüb.	Schön.	Vermischte T…
4.	Nebel. Schön.	Schön.	Vermischt.	Trübe Tage…
5.	Vermischt.	Vermischt.	Trüb.	Windige Tag…
6.	Trüb.	Schön.	Trüb. Regen.	Tage mit Ne…
7.	Trüb.	Trüb. Regen.	Trüb.	Tage mit Re…
8.	Schön.	Schön. Wind.	Heiter. Wind.	Heitere Näch…
9.	Heiter.	Heiter. Wind.	Heiter.	Schöne Nächt…
10.	Heiter.	Schön. Wind.	Heiter.	Verm. Nächte…
11.	Vermischt.	Vermischt.	Schön. Regen.	Trübe Nächte…
12.	Regen. Trüb.	Vermischt.	Schön.	Nächte mit Wi…
13.	Nebel. Schön.	Schön.	Heiter.	Nächte mit Ne…
14.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Nächte mit Re…
15.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Betrag des Re…
16.	Nebel. Heiter.	Heiter.	Heiter.	15 $\frac{1}{2}$ Linien…
17.	Nebel. Verm.	Schön.	Schön. Blitze.	
18.	Trüb. Regen.	Regen.	Vermischt.	Herrschende W…
19.	Schön.	Schön. Wind.	Vermischt.	O. NO. NW…
20.	Schön.	Schön.	Heiter.	
21.	Heiter.	Heiter. Wind.	Heiter.	Zahl der Beob…
22.	Heiter.	Heiter. Wind.	Schön.	tungen. 3o3
23.	Trüb.	Trüb. Regen.	Verm. Wind.	
24.	Trüb.	Tr. Regen. Wind.	Trüb. Regen.	
25.	Trüb. Regen.	Reg. Verm. Wind.	Vermischt.	
26.	Vermischt.	Vermischt.	Heiter.	
27.	Nebel. Trüb.	Trüb. Regen.	Trüb.	
28.	Vermischt.	Schön.	Heiter.	
29.	Nebel. Schön.	Schön.	Heiter.	
30.	Nebel. Heiter.	Heiter.	Heiter.	

Ueber die Krystallisation und die wesentlichen Bestandtheile des Turmalins und Chabasins;

vom

Prof. BERNHARDI.

Bei dem Versuche, welchen ich in *Gehlen*'s Journal f. d. Chemie 9. Bd. S. 1. machte, die Mineralien nach ihren wesentlichen Bestandtheilen anzuordnen, in so fern sich aus ihrer Form auf dieselben schließen läßt, blieb unter den bekannnten keines so zweifelhaft als der *Turmalin*. Keines beschäftigte mich daher auch mehr, als dieser. Vor allem lag mir ob, zu prüfen, ob die von *Hauy* angegebenen Dimensionen seiner Grundform, nach welchen es unmöglich ist, ohne Zwang seine Krystallformen aus der primitiven Gestalt eines andern Minerals abzuleiten, die wahren seyen, und dazu mußte ich mir Krystalle mit so deutlich ausgebildeten Flächen verschaffen, daß sie kaum einen Zweifel über das wahre

Maaſs ihrer Winkel zurückließsen. Ich erhielt endlich dergleichen, und würde mich nicht wenig gewundert haben, in ihnen den Einfall der Flächen so bedeutend von *Hauy's* Angaben abweichend zu finden, wenn nicht dieser schon früher selbst, durch *Bournon* veranlaſst, seinen Irrthum in Bestimmung derselben eingesehen und zu verbessern gesucht hätte *). Wir sind indessen bei unsern Untersuchungen nicht ganz auf dieselben Resultate gestoſsen. *Hauy*, der in seinem Traité de Mineralogie das Verhältniſs der Diagonalen der ebenen Flächen des primitiven Rhomboëders wie $\sqrt{7} : \sqrt{3}$ annimmt, und daraus den Einfall der primitiven Flächen zu 131° 48′ 37″ berechnet, berichtigt diese Angabe in der angeführten neuen Schrift dahin, daſs das Verhältniſs der Diagonalen wie $\sqrt{19} : \sqrt{8}$ sey, wonach jener Einfall 133° 25′ 32″ beträgt. Ich finde diesen Winkel noch um ungefähr einen Grad gröſser, und nehme daher für das wahre Verhältniſs jener Diagonalen das von $\sqrt{12} : \sqrt{5}$ an, nach welchem dieser Winkel genauer 134° 25′ 37″ miſst. Dieſs ist auch eine der gröſsten Abweichungen, welche nach diesen verschiedenen Annahmen die Einfallswinkel machen; bei vielen der übrigen Winkel ist sie so unbedeutend, daſs sie mit dem Gonyometer nicht gefunden werden kann, wie folgende vergleichende Tabelle zeigt.

---

*) M. s. dessen Tableau comparatif des résultats de la crystallographie et de l'analyse chimique. Paris 1809.

Figuren der Krystalle in Hauy's Schriften. — *Traite de Mineralogie.*	*Winkel des Turmalins.*	*nach Hauy's älterer Annahme.*	*nach dessen neuerer Angabe.*	*nach meiner Voraussetzung.*
Fig. 114	*Ebene Winkel des primitiven Rhomboëders:*	113° 34′ 41″	114° 2′ 51″	114° 18′ 56″
	Winkel des Hauptdurchschnittes:	136° 54′ 41″	138° 27′ 24″	139° 23′ 55″
	Einfall von P auf P	131° 48′ 37″	133° 25′ 22″	134° 25′ 37″
	s — s	120° 0′ 0″	120° 0′ 0″	120° 0′ 0″
	s — l	150° 0′ 0″	150° 0′ 0″	150° 0′ 0″
Fig. 115	P — l	118° 7′ 31″	117° 9′ 26″	116° 33′ 54″
Fig. 117	n — n	154° 9′ 29″	155° 8′ 58″	155° 43′ 1″
	n — P	155° 54′ 18″	156° 42′ 41″	157° 12′ 48″
Fig. 121	r — P	143° 11′ 29″	145° 9′ 21″	145° 7′ 48″
	r — l	154° 56′ 3″	154° 1′ 5″	153° 26′ 6″
Fig. 122.	u — P	138° 11′ 23″	138° 12′ 29″	138° 14′ 30″
	u — s	155° 54′ 19″†	155° 4′ 50″	154° 32′ 46″
	u — u′	137° 9′ 58″	137° 27′ 47″	137° 39′ 27″
	u — u	113° 34′ 40″	114° 4′ 22″	114° 23′ 46″
Fig. 123	x — x′	135° 55′ 4″	136° 30′ 18″	137° 39′ 27″
	x — P	157° 47′ 32″	158° 25′ 9″	158° 49′ 43″
	x — x	158° 12′ 48″	158° 49′ 2″	159° 11′ 37″
Fig. 126	z — l	118° 7′ 31″	117° 9′ 26″	116° 35′ 54″
Fig. 127	h — l	169° 6′ 23″	169° 6′ 23″	169° 6′ 23″
	h — s	160° 53′ 37″	16[illegible]	[illegible] 37″

Annales du Muséum, III. p. 240. Fig. 3.	t — t′	148° 59′ 50″	149° 26′ 30″	149° 42′ 59″
	t — t	115° 22′ 56″	116° 23′ 16″*	117° 3′ 49″
	t — P	150° 47′ 38″	151° 2′ 59″*	151° 3′ 10″
	t — s	143° 18′ 5″	142° 14′ 20″	141° 34′ 6″
Tableau comparatif p. 38.	P — o	140° 46′ 7″	141° 40′ 16″	142° 14′ 20″
	P — s	114° 5′ 42″	113° 17′ 19″*	112° 47′ 16″
	P — k	151° 52′ 28″	152° 50′ 34″	153° 26′ 6″
	o — l	136° 54′ 41″	135° 44′ 5″	155° 0′ 0″
	o — o	101° 32′ 13″	163° 20′ 35″	104° 28′ 39″

† Unrichtig sind diese Winkel von *Haüy* in seinem Traité zu 165° 54′ 19″ bestimmt.

*** Wahrscheinlich durch Druckfehler, die im Tableau comparatif nicht selten sind, findet man daselbst diese drei Winkel zu 116° 22′; 151° 5′, 113° 13′ angegeben.

Wenn mir aber auch die unmittelbare Messung mittelst des Gonyometers nicht wahrscheinlich gemacht hätte, dafs meine Annahme die richtigere sey, so würde ich schon deswegen mehr für sie bestimmt werden, weil die Grundform, welche sie voraussetzt, ungleich einfachere (d. h. durch niedrige und zum Theil rationale Zahlen ausdruckbare) Verhältnisse, als die von *Hauy* angegebene darbietet. Um die Einfachheit der Verhältnisse in einem Rhomboëder zn beurtheilen, mufs aufser dem der Diagonalen der Rhombenflächen hauptsächlich das der halben Perpendikellinie auf der Axe zum dritten Theil der Axe selbst in Anschlag gebracht werden; ja es ist diefs, wie Herr *Weifs* *) zu zeigen versucht hat,

*) In seiner Diss. de indagando formarum crystallinarum charactere geometrico principali.

aus theoretischen Gründen vielleicht mehr zu berücksichtigen, als das der Diagonalen, und darf um so weniger aufser Acht gelassen werden, da man auch die oktaëdrischen Grundformen nach ähnlichen Verhältnissen bestimmt. Diese Linien verhalten sich aber nach *Hauy*'s Voraussetzung, wie $\sqrt{19} : \sqrt{5}$, nach der meinigen wie 2 : 1, oder wenn man die Flächen o als die primitiven annimmt, nach *Hauy* wie $\sqrt{19} : \sqrt{20}$, nach meiner Annahme wie 1 : 1. Hieraus folgt, dafs die von mir angenommene Grundform des Turmalins ganz dieselbe sey, als die des kohlensauren Kalks, und dafs also die Diagonalen der Rautenflächen dieser Grundform sich wie $\sqrt{2} : \sqrt{3}$ verhalten, während diefs Verhältnifs nach *Hauy*'s Voraussetzung wie $\sqrt{15} : \sqrt{19}$ seyn würde.

Hauy würde freilich, da er noch immer der Meinung ist, dafs die unregelmässigen primitiven Formen bei jeder Art, die dergleichen besitzt, verschieden seyn müssen, hieraus schliefsen, dafs eben deshalb meine Angabe unrichtig sey. Ich habe indessen schon mehrmals die Unrichtigkeit jenes Satzes darzuthun gesucht, und erinnere hier nur an die schwefelsaure Talkerde und den schwefelsauren Zink, welche offenbar in ihren Formen übereinkommen. *Hauy*'s Behauptung hat auch an sich nicht viel Wahrscheinlichkeit, denn sie stützt sich blos auf den Grund, dafs die Zahl der möglichen unregelmässigen Grundformen so grofs sey, dafs schwerlich zwei Arten eine und dieselbe gemein haben könnten. Wenn es aber erlaubt ist, nicht blos über die Krystallisationen der Mineralien, sondern aller krystallisirbaren Körper überhaupt schon gegenwärtig, wo wir noch die wenigsten in der Hinsicht un-

tersucht haben, Vermuthungen zu äussern, so würde ich eher folgende Sätze wahrscheinlich finden.

1. Da eine so große Anzahl Körper eine regelmässige Grundform besitzt, und dadurch außer allem Zweifel gesetzt ist, daſs ganz verschiedenen Substanzen einerlei primitive Gestalt zukommen könne, so darf man wohl annehmen, daſs erstlich diejenigen Körper, welche sich in ihren Krystallisationen von der regelmässigen Form entfernen, diejenigen wählen werden, welche in den Verhältnissen ihrer Dimensionen nächst den regelmässigsten am einfachsten sind, und daſs zweitens zwei wesentlich verschiedene Stoffe auch eine und dieselbe unregelmässige Grundgestalt besitzen können.

2. Je einfachere Verhältnisse sich an den Formen eines Körpers darbieten, desto gewisser ist es, daſs wir seine wahren Dimensionen gefunden haben, je mehr sie hingegen von dem an regelmässigen Körpern wahrzunehmenden abweichen, desto zweifelhafter bleibt unsere Voraussetzung. So ist es also sehr unwahrscheinlich, daſs eine solche Grundform als man bisher dem schwefelsauren Kupfer zueignete, wirklich existire; es ergiebt sich vielleicht in kurzem, daſs sie sehr einfach sey.

3. Je weniger eine Grundform sich von der regelmässigen entfernt, d. h. jemehr einfache Verhältnisse sie in ihren Dimensionen darbietet, desto eher hat man zu erwarten, daſs sie mehreren Substanzen zukommen werde; je abweichender sie hingegen davon ist, desto wahrscheinlicher ist es auch, daſs sie der und jener Substanz ausschlieſslich zukommen werde. Die primitive Form des Kalkspaths stellt das einfachste Rhomboëder dar, es ist daher zu ver-

muthen, dafs auch noch andere Stoffe sich finden werden, deren Krystallisationen es zu Grunde liegt.

Freilich ist es gerade dieses einfache Rhomboëder, dessen Existenz man beim Kalkspath bezweifelt hat, weil man durch unmittelbare Ausmessung den Einfallswinkel der Flächen um ungefähr einen halben Grad gröfser bemerkte, als den von *Hauy* angegebenen. Allein, ob ich gleich selbst bei den Versuchen, die ich an den rhomboëdrischen Bruchstücken des isländischen Spaths anstellte, fast häufiger den Winkel von 105°, als den von 104½° fand, so halte ich doch das erste Resultat für blose Täuschung, die nicht durch das Instrument, auch nicht durch Anwendung des Instruments, sondern durch die Beschaffenheit der Flächen entsteht, die, wenn man sie auch für noch so eben hält, es doch oft nicht sind. Wo ich am ersten überzeugt seyn konnte, dafs die Flächen eben seyen, wo ich wirkliche Krystallisationsflächen vor mir hatte, es mochten nun primitive oder secundäre seyn, da fand ich anch den Winkel von der Gröfse, welche er nach *Hauy's* Voraussetzung haben mufs. So lange daher keine Methode bekannt wird, nach der man sich überzeugen kann, dafs die Flächen der Bruchstücke wirklich so beschaffen sind, als sie beschaffen seyn müssen, um ihren wahren Einfall zu finden, so lange werde ich auch, wenn verschiedene Resultate bei einer Ausmessung erhalten werden, immer dasjenige für das wahre nehmen, das der Grundform mit den einfachern Verhältnissen angehört. Ich kann daher, so wenig als *Hauy*, wahrscheinlich finden, dafs das Verhältnifs der Diagonalen der Rautenflächen an der primitiven Form des Kalksp[illegible] : √111,

statt $\sqrt{2} : \sqrt{3}$, oder das der halben Perpendikellinie auf der Axe zum dritten Theil der Axe wie $\sqrt{57} : 6$ statt 1 : 1 sey.

Doch ich kehre zum Turmalin zurück. Wenn man die Flächen o für die primitiven annimmt, so müssen die bisher an demselben bekannt gewordenen Verhältnisse die Abnahme so verändert werden:

Verhältnisse der Abnahme, wenn P *die primitiven Flächen sind.*	*Buchstaben der Figuren in Haüy's Schriften.*	*Verhältnisse der Abnahme, wenn* o *für die primitiven Flächen genommen werden.*
P	P	${}^{1}B^{1}$
${}^{1}B^{1}$	n	${}^{1}\overset{2}{A}{}^{1}$
${}^{1}D^{1}$	s	${}^{1}D^{1}$
${}^{1}D^{2}$	t	${}^{1}\overset{1}{E}{}^{2}$
${}^{2}D^{3}$ *	u	${}^{1}\overset{2}{E}{}^{3}$
${}^{1}\overset{1}{A}{}^{1}$	k	${}^{1}\overset{1}{A}{}^{1}$
${}^{1}\overset{1}{E}{}^{1}$	o	P
${}^{2}\overset{1}{E}{}^{2}$	z	${}^{1}\overset{4}{A}{}^{1}$
${}^{1}\overset{2}{E}{}^{1}$	l	${}^{1}\overset{2}{E}{}^{1}$
${}^{1}\overset{3}{E}{}^{1}$	r	${}^{1}\overset{1}{E}{}^{1}$
${}^{1}\overset{1}{E}{}^{2}$	x	${}^{1}B^{3}$
${}^{1}\overset{3}{E}{}^{2}$ *	h	${}^{1}\overset{3}{E}{}^{2}$

* Durch ein Versehen des Setzers steht in *Gehlen's* Journal Bd. 9. S. 35 ${}^{2}D$ statt ${}^{2}D^{3}$ und ${}^{1}\overset{3}{E}{}^{2}$ stat[illegible]

Nephelin und Pinit, welche *Hauy* in seinem tableau comparatif als eigene Arten betrachtet, sind, wie ich schon früher behauptete, offenbar nicht wesentlich vom Turmaline verschieden. Die Flächen r des Nephelins entsprechen nämlich den Flächen P und und z des Turmalins, die Flächen M den Flächen l, und die Flächen P den Flächen k. Der Einfall von r auf M beträgt daher nicht 118° 7′, sondern, wie der von P auf l und von z auf l am Turmalin, 116° 33′ 54″, und der Einfall von r auf P nicht 151° 53′, sondern, wie der von P oder z auf k am Turmalin, 153° 26′ 6″.

Interessanter und abweichender ist die Krystallisation des Pinits. Sowohl, was *Hauy* in seinen Tableau darüber sagt, als was ich selbst in v. *Moll's* Ephemeriden der Berg- und Hüttenkunde 3. Bd. S. 28 darüber äufserte, verdient Berichtigung. Ich habe jetzt einige Krystalle, deren Gestalt ich völlig errathen zu haben glaube. Die einen sind von der Form, welche *Hauy* entrandeten Pinit (Pinite emarginée), nennt, doch mit dem Unterschiede, dafs die Flächen blos auf die Kanten der einen Grundfläche des Prisma aufgesetzt sind. (Fig. 1. stellt sie vor.) Die Flächen ω entspringen aus dem Verhältnisse der Abnahme $^{1}\overset{3}{E}{}^{5}$ oder auf das Kalkspathrhomboëder bezogen, aus $^{1}\overset{1}{E}{}^{3}$, das bisher noch nicht am Turmalin bemerkt worden ist. Der Einfall beträgt demnach von ω auf s: 139° 6′ 24″; von ω auf K 130° 53′ 56″. *Hauy* berechnete diese beiden Einfallswinkel zu 138° 11′ und zu 137° 49′, ein Beweis, dafs wir einerlei Flächen vor uns hatten. Die andere Form möchte ich *peridisexaëdrischen* Pinit nennen. Sie ist Fig. 2 abgebildet, und unterscheidet sich von de[illegible]ch die hinzu-

gekommenen Flächen r und ϱ. Die Flächen r sind bekannt; die Flächen ϱ hingegen kommen hier zum ersten Mal vor. Sie sind jenen in ihrer Lage und also in ihren Einfallswinkeln vollkommen gleich, entspringen aber aus dem Verhältnisse $^{5}\overset{7}{E}{}^{5}$, oder, wenn man die Flächen o des Turmalins für die primitiven annimmt, aus $^{1}\overset{5}{E}{}^{1}$. Es müssen also den oben angegebenen Verhältnissen der Abnahme noch zwei andere, die bisher blos am Pinit bemerkt wurden, hinzugefügt werden.

* * *

Für die Grundform des *Chabasins* nahm ich in dem erwähnten Aufsatze, da es mir an eigenen Untersuchungen fehlte, mit *Haüy* ein Rhomboëder an, in welchem die Diagonalen seiner Rautenflächen sich wie $\sqrt{17} : \sqrt{15}$ verhielten. Nach dieser Voraussetzung beträgt der obere ebene Winkel der primitiven Flächen 93° 36′, der Einfallswinkel hingegen 93° 48′. Weitere Nachforschungen an sehr deutlich ausgebildeten Krystallen haben mich überzeugt, daſs diese Winkel um ungefähr einen Grad zu klein angenommen sind, und daſs jenes Verhältniſs der Diagonalen daher vielmehr $= \sqrt{48} : \sqrt{41}$ zu setzen sey. Die von *Hauy* angegebenen Winkel erleiden dann folgende Veränderungen:

	nach *Hauy's* Annahme:	nach meiner Voraussetzung.
Ebener Winkel der Flächen P *beträgt*	93° 36′	94° 30′ 40″
Einfall von P auf P . .	93° 48′	94° 53′ 49″
n — P . .	136° 54′	137° 26′ 55″
r — n . .	143° 59′	143° 48′ 24″
ż — z . .	161° 12′	161° 29′ 29″
z — n . .	150° 41′	151° 9′ 3″

Obiges Verhältniſs ist freilich nicht so niedrig, als das von *Hauy* angenommene, allein demungeachtet bietet das daraus entspringende Rhomboëder im Ganzen weit einfachere Verhältnisse dar, als dasjenige, dessen Diagonalen sich wie $\sqrt{17} : \sqrt{15}$ verhalten. Bei unserer gegenwärtigen Voraussetzung verhält sich nämlich die halbe Perpendikellinie auf der Axe zum dritten Theil der letztern wie 4 : 5, bei *Hauy's* Annahme, wie $\sqrt{17} : \sqrt{28}$. Wegen des Verhältnisses dieser Linien wie 4 : 5 läſst sich nun unser Rhomboëder ebenfalls als eine abgeleitete Form der Rhomboëder des Turmalins und des Kalkspaths betrachten. Man lasse nur das Verhältniſs der Abnahme $^{1}\overset{3}{A}{}^{1}$ auf das Rhomboëder des Chabasins wirken, so wird das Rhomboëder des Turmalins entstehen; und das Verhältniſs $^{3}\overset{1}{E}{}^{3}$ wird das Rhomboëder des Kalkspaths erzeugen. Will man hingegen die bisher an dem Chabasin bemerkten Flächen aus den Rhomboëdern des Turmalins und Kalkspaths ableiten, so geschieht dieſs auf folgende Weise:

Verhältnisse der Abnahme am Chabasin.	*Daraus entspringende Flächen.*	*Correspondirende Verhältnisse der Abnahme am Rhomboëder des Turmalins.*	*Correspondirende Verhältnisse der Abnahme am Rhomboëder des Kalkspaths.*
P	P	$^{1}\overset{4}{E}{}^{1}$	$^{3}\overset{2}{E}{}^{3}$
$^{1}B^{1}$	n	$^{3}\overset{2}{E}{}^{3}$	$^{1}\overset{6}{A}{}^{1}$
$^{1}B^{4}$	z	$^{1}D^{3}$	$^{2}\overset{1}{E}{}^{3}$
$^{1}\overset{1}{E}{}^{1}$	r	$^{2}\overset{3}{E}{}^{2}$	$^{1}\overset{4}{E}{}^{1}$

Die Flächen n, r, z sind oft nur auf dem einen Ende der Krystalle aufgesetzt, so daſs sie darin denen des Turmalins ähnlich sind.

* * *

Es ergiebt sich aus dem bisher angeführten, daſs nach blos krystallographischer Hinsicht Kalkspath, Turmalin und Chabasin dieselben *wesentlichen Bestandtheile* enthalten könnten; und ob dieſs wirklich der Fall sey oder nicht, darüber können uns blos die chemischen Analysen belehren. Diese zeigen denn deutlich genug, daſs der Kalkspath ganz andere Bestandtheile habe, als der Turmalin und Chabasin, nicht so verhält es sich hingegen mit diesen beiden Mineralien, wenn man die bisherigen Analysen derselben prüft.

Die chemischen Untersuchungen des Turmalins nebst denen des Nephelins und Pinits bringe ich unter zwei Abtheilungen. Zu der ersten rechne ich diejenigen, die früher angestellt wurden, als *Vauquelin* das Natron im Turmalin entdeckte, oder bei welchen man doch keine Rücksicht auf diesen Stoff nahm; zu der andern zähle ich dagegen die, welche nach der Zeit mit Rücksicht auf diesen Stoff angestellt wurden. Von jenen, deren Resultat ungefähr darauf hinauslauft, daſs dieses Mineral aus ziemlich gleichen Theilen Kieselerde und Thonerde zusammengesetzt sey, (denn nur im Pinit vom Pinistollen fand *Klaproth* mehr als noch einmal so viel Thonerde als Kieselerde), daſs es kein Wasser enthalte, daſs zufällig auch etwas Kalk darin vorkomme, daſs der Gehalt an Eisenoxyd sehr verschieden und auſser demselben zuweilen auch etwas Manganoxyd darin anzutreffen sey, habe ich die vorzüglichsten schon in dem erwähnten Aufsatze angeführt, und glaube sie hier füglich übergehen zu können. Ueber letztere, so wie über die Bestandtheile des Chabesins wird folgende Tabelle eine Uebersicht geben.

Analyse des	*Kiesel-erde.*	*Na-tron.*	*Thon-erde.*	*Was-ser.*	*Kali.*	*Kalk.*	*Talk-erde.*	*Eisen-oxyd.*	*Mang. oxyd.*	*Ver-lust.*
1) durchsichtigern Siberits von Vauquelin .	42,	10,	40,	—	—	—	—	Spur	7,	1,
2) undurchsichtigern von demselben	45,	10,	30,	—	—	—	—	*	13,	2,
3) Mährischen rothen Schörls von Klaproth	43,5	9,	42,25	1,25	—	0,1	—	—	1,5	2,4
4) desselben v. Bucholz .	39,25	7,22	45,25	4,	—	1,	—	Spur	2,	1,28
5) Eibenstocker schwarzen Schörls von Klaproth	36,75	—	34,5	—	6,	—	0,25	21,	Spur	1,5
6) Spessarter gem. Schörls von demselben . . .	36,5	—	31,	—	5,5	—	1,25	23,5	Spur	2,25
7) Gotthardter gemeinen Schörls v. Bucholz .	35,125	—	31,5	2,	1,66	0,026	5,938	6,125	Spur	17,59
8) Tyroler gem. Schörls von demselben . . .	35,5	—	33,25	—	—	0,5	9,3	5,1	—	16,35
9) Feröer Chabasins von Vauquelin	43,33	9,34	22,66	21,	**	3,34	—	—	—	0,33

* Die Quantität des Eisenoxyds ist unter der des Manganoxyds begriffen.

** Das Natron war mit Kali gemischt.

Vergleicht man die Resultate dieser verschiedenen Untersuchungen mit einander, so ergiebt sich, daſs Kieselerde und Thonerde die einzigen Bestandtheile sind, welche man in allen Abänderungen angetroffen hat; indessen ist die Krystallisation des Turmalins so wesentlich von den Krystallisationen des Kieselthons, so mannigfaltig diese auch sind, verschieden, daſs man sie unmöglich ohne Zwang aus der regelmässigen Grundform desselben ableiten kann. Es läſst sich daher mit der gröſsten Wahrscheinlichkeit schlieſsen, daſs die Thonerde in ihm blos die Rolle spiele, die ihr im Glimmer (als den thonerdehaltigen Kieselkali), im Kreuzstein (als den thonerdehältigen Wasser-Kieselbaryt), im Prehnit und Stilbit (als den thonerdehaltigen Kieselkalk und Wasserkieselkalk) im Smaragd und andern Mineralkörpern mehr zukommt; und wir müssen uns nach einem dritten Bestandtheil umsehen, der nebst der Kieselerde als wesentlich zur Bestimmung der Grundform zu betrachten ist. Das Wasser und die metallischen Bestandtheile können diesen dritten Stoff nicht ausmachen, theils weil man sie, obgleich ihr Daseyn sich leichter ausmitteln läſst, nicht in allen Abänderungen angetroffen hat, theils weil es allen bisherigen Erfahrungen zuwider seyn würde. Kalk und Talkerde sind nicht nur ebenfalls gar nicht bei vielen Zerlegungen bemerkt worden, sondern wenn man auch annehmen wollte, daſs sie blos übersehen worden seyen, so würden doch die Formen des Turmalins auf keine Weise aus den Grundformen des Kieselkalks und Kieseltalks abzuleiten seyn. Nicht viel besser geht es mit dem Kali; denn, wenn man den Glimmer und Talk als diejenigen Substanzen be-

trachtet, wo es nebst der Kieselerde den wesentlichen Bestandtheil ausmacht, so ist zwar die Grundform des Kieselkali ebenfalls rhomboëdrisch, und bisher nur noch nicht genauer ausgemittelt, allein alle übrigen Kennzeichen desselben sind so bedeutend von denen des Turmalins abweichend, daſs man unmöglich geneigt werden kann, in beiden dieselben wesentlichen Bestandtheile zu suchen, ohne einen Grund angeben zu können, durch welche Umstände eine solche Verschiedenheit bewirkt werde. Es bleibt uns daher nur übrig anzunehmen, daſs entweder der zweite wesentliche Bestandtheil auſser der Kieselerde ein Stoff sey, der bisher allen Chemikern bei ihren Untersuchungen entging, oder daſs es das Natron sey, welches man in ihm zwar häufig und in bedeutender Menge, aber da seine Abscheidung Schwierigkeiten macht, noch nicht in allen Abänderungen desselben dargestellt habe. Im ersten Falle würde es am wahrscheinlichsten seyn, daſs jener übersehene Bestandtheil eine neue mit der Thonerde verwandte, schwer von ihr abzusondernde Erde sey, und so lange ich die Krystallisationen des Turmalins und Chabasins als wesentlich verschieden betrachten muſste, war ich wirklich geneigt, dieſs anzunehmen. Gegenwärtig, wo ich mich überzeugt halte, daſs die Formen dieser beiden Mineralien aus einer Grundgestalt abgeleitet werden können, bin ich, obgleich durch die bisherigen Versuche der Ungrund jener Muthmassung noch nicht gezeigt ist, viel geneigter, das letztere anzunehmen. Meine Gründe sind folgende: Da das Natron so häufig und in so bedeutender Menge in den Gebirgsmassen vorkommt, so ist es wahrscheinlich, daſs es eben so gut als das Kali, der Ba-

ryt, der Kalk, und die Erden in Verbindung mit der Kieselerde eine eigenthümliche Art Mineralkörper darstelle. Nimmt man für eine solche den Chabasin, so kann uns die Krystallisation des Turmalins, da sie sich höchst ungezwungen aus der des Chabesins ableiten läſst, nicht im geringsten mehr hindern, auch diesen für ein Kieselnatron zu erklären; eben so wenig die Verschiedenheit in ihren übrigen äussern Kennzeichen, da, wie wir unten sehen werden, ein hinlänglicher Grund sich angeben läſst, warum diese von einander abweichen müssen. Was dieser Annahme daher entgegensteht, sind blos die chemischen Analysen, nach welchen man nicht in allen Abänderungen Natron gefunden hat. Wenn man aber überlegt, daſs die bisherigen Methoden, das Natron abzuscheiden, noch nicht zur Vollkommenheit gediehen sind, und daſs da, wo man die Analyse des Schörls zu wiederholtenmalen mit aller Genauigkeit anstellte, sich ein bedeutender Verlust zeigte, der nur auf Rechnung einer leicht auflöslichen Substanz kommen konnte, so wird man dieſs sicher nicht für einen Gegenbeweis halten *). Ist meine Meinung gegründet, so wird der Turmalin künftig als ein thonerdehaltiges Kieselnatron, der Chabesin

*) Wie schwer es oft halten müsse, das Natron aus einer Substanz völlig abzuscheiden, habe ich einmal selbst erfahren. Ich erhielt von einem unserer am sorgfältigsten arbeitenden Chemiker weinsteinsaures Kali, das ganz rein seyn sollte. Als ich aber dasselbe in destillirtem Wasser auflöste, und wieder krystallisiren lieſs, so schossen, auſser den Krystallen des weinsteinsauren Kali, auch noch kleine Krystalle von Seignettesalz an.

hingegen als ein thonerdehaltiges Wasser-Kieselnatron oder Kieselnatronhydrat zu betrachten seyn. Blos das Wasser scheint also einen bedeutenden Einfluſs auf die Abänderung der Form und der übrigen Eigenschaften des Kieselnatrons zu äussern.

Der nächste Verwandte des Turmalins in chemischer und oryktognostischer Hinsicht ist demnach der Glimmer, und wie sehr dieses auch in geognostischer der Fall sey, dafür spricht die Erfahrung, daſs glimmerhaltige Gebirgsarten den meisten Turmalin aufnehmen, ja nach *Flurl* soll der Glimmerschiefer bei Wiesau in der Oberpfalz desselben so viel enthalten, daſs er die Stelle des Glimmers, der sich ganz verliert, vertritt, und daher nicht mehr den Namen Glimmerschiefer, sondern den vielmehr eines Schörlschiefers verdient. Dasselbe geschieht noch häufiger beim Granit. So bald dieser viel Schörl aufnimmt, enthält er wenig oder gar keinen Glimmer. Also auch die Geognosie rechtfertigt diese Meinung.

Der Natrolith, welcher in seinen Bestandtheilen so viel Aehnlichkeit mit denen des Chabasins hat, scheint doch, besonders wenn sich *Brard's* und *Lainé's* Beobachtungen, die in seinen Krystallen ein vierseitiges rechtwinkliges mit vier Flächen zugespitztes Prisma erkannten, bestätigen sollten, mehr mit dem Mesotyp verwandt, und von ihm in chemischer Hinsicht dadurch verschieden, daſs er statt des Kalks Natron enthält. Er kann daher als ein natronhaltiger Wasserkieselthon betrachtet werden.

Vergiftungs- und Entgiftungs-Geschichte;

aus einem

Briefe des Hrn. Geheimen-Raths v. Göthe.

Mitgetheilt

vom

Prof. DOEBEREINER, in Jena.

(Schreiben an den Herausg. vom 30. Nov. 1812.)

Es wird Ihnen angenehm seyn, wenn ich Ihnen folgende interessante Bemerkung unsers allgemein verehrten Herrn Geheimenraths v. Göthe für das Journal mittheile. In einem mir am 19. November gesandten Briefe heifst es:

„Es steht geschrieben, ein Weib habe ihrem Manne Gift gegeben, davon habe er sich schlecht befunden, sey ihr aber nicht geschwind genug gestorben; darauf habe sie ihm Quecksilber beigebracht und er sey auf einmal frisch und gesund geworden.

Was mag das für ein Gift gewesen seyn?"

v. Göthe.

Aus den Eingangsworten dieses Briefes „es steht geschrieben" mufste ich vermuthen, dafs die hier

erzählte Vergiftungs- und Entgiftungsgeschichte sehr alt sey, und aus der Wunderwirkung des Quecksilbers schloſs ich, daſs das gegebene Gift Quecksilbersublimat gewesen seyn möge. Ich antwortete daher hierauf folgendes:

„Das Gift, was jenes böse Weib ihrem Manne gegeben hat, muſs, da dieser auf eine ihm von derselben beigebrachte Dosis Quecksilber wieder frisch und gesund geworden ist (und sonst kein durch Quecksilber zu entkräftendes Gift uns bekannt ist) Quecksilbersublimat gewesen seyn — ein Salz, was sich mit dem metallischen Quecksilber sehr leicht verbindet und damit ein Heilmittel sonder gleichen, die Panacea mercurialis, bildet: — Das Quecksilbersublimat haben die Chinesen in den frühesten Zeiten gekannt und bereitet, und ohnfehlbar kannten diese (oder vielmehr die ägyptischen, griechischen und arabischen Alchemisten, die dasselbe häufig bei ihren alchemistischen Forschungen erhielten, und, da sie Mittel zur Verlängerung des Lebens suchten, fast jedes Präparat in seiner Wirkung auf den thierischen Organismus prüften) die tödende Wirkung desselben, mit welchem das böse Weib vielleicht durch einen in sie verliebt gewesenen Arzt oder Alchemisten bekannt geworden ist. Die Mythe vom Jupiter, daſs derselbe, wenn er dem Menschen etwas kund thun oder ihn in das Reich des Todes hinein oder daraus zurückbringen will, den *Mercurius* schicke, hätte sich also hier dadurch bewahrheitet, daſs letzterer rettete, was jene würgen wollte — und so hätte die Bosheit eines Wei-

bes entdeckt, was kein Arzt, kein Chemiker (in dem Magen des Menschen) zu versuchen wagt."

Döbereiner.

Gleich auf diese Antwort schrieb mir Herr Geheimerrath von Göthe (unterm 22. November) wieder folgendes:

„Die an Ew. Wohlgeb. ergangene Anfrage gründet sich auf ein Epigramm des Ausonius, der dadurch das Andenken eines zu seiner Zeit merkwürdigen Criminalfalles geistreich aufbewahren wollte. Ich lege das Original und eine Uebersetzung bei."

„Bei näherer Betrachtung des Gedichtes kann der Zweifel entstehen, ob die Frau das Gift voraus und das Quecksilber nachgesendet, weil der Mann nicht sterben wollen, oder ob sie das Gift mit dem Quecksilber erst vermischt und dann dem Manne eingegeben. Für den Chemiker bleibt die Frage gleich, für den Arzt verändert sich die Bedeutung einigermaßen."

v. Göthe.

Hier das im obigen Brief erwähnte Gedicht in Original und in Uebersetzung;

In Eumpinam adulteram.

Toxica zelotypo dedit uxor moecha maritoi,
Nec satis ad mortem credidit esse datum.
Miscuit argenti letalia pondera vivi:
Cogeret ut celerem vis geminata necem.
Dividat haec si quis, faciunt discreta venenum;
Antidotum sumet, qui sociata bibet.
Ergo, inter sese dum noxia pocula certant,
Cessit letalis noxa salutiferae.

Protinus et vacuos alvi petiere recessus,
Lubrica dejectis qua via nota cibis.
Quam pia cura Deûm! prodest crudelior uxor
Et cum fata volunt, bina venena juvant.

Gifttrank reichte dem eifernden Gatten ein buhlerisch Ehweib;
Meinend jedoch, es sey noch nicht zum Tode genug,
Mischt sie dazu noch flüssige Last merkurischen Giftes,
Dafs die gedoppelte Kraft schneller ihn stürze zum Tod.
Reichst du getrennt sie dar, sind beides heftige Gifte,
Doch heilsamer Natur, wer sie verbunden geniefst.
Während nun unter sich selbst in feindlicher Gährung sie kämpfen,
Weichet der tödliche Trank endlich dem heilsameren:
Und nun schlüpft es hinab durch des Magens leere Behausung,
Da, wo die Speise zuletzt sucht den gewöhnlichen Weg.
O ihr sorgenden Götter! Ein allzutückisches Weib nützt;
Und, wenn das Schicksal es will, heilt ein gedoppeltes Gift.

Bei Lesung dieses nach meiner oben mitgetheilten Antwort erhaltenen Gedichtes wurde ich noch mehr zu glauben berechtigt, dafs das von dem ehebrecherischen Weib dem eifersüchtigen Manne gegebene Gift Quecksilbersublimat gewesen sey; denn der Dichter scheint dieses selbst mit den Worten:

Dividat haec si quis, faciunt discreta venenum,
Antidotum sumet, qui sociata bibet.

dunkel — aber nur dem Gelehrten, damit nicht Böses daraus entstehe — sagen zu wollen, Diejenigen, welche das Quecksilber und dessen Sublimat kannten, wufsten auch vom Producte der Verbindung beider; viele nannten letzteres Draco mitigatus. Uebrigens ist es wohl gewifs, dafs die Frau das Gift erst *mit dem Quecksilber vermischt* dem Manne gegeben habe.

Ob es aufser dem Quecksilbersublimat noch ein anderes Gift gebe, oder gegeben habe, welches durch Quecksilber im Magen entkräftet und dadurch zu einem Heilmittel werden könne, ist mir nicht bekannt. Sollten andere Chemiker oder die Aerzte ein solches kennen, so wäre es wünschenswerth, dafs sie es in diesem Journal nennen möchten, damit der erzählte Fall mehr aufgeklärt würde.

Jedes Gift hat seinen es vertilgenden Gegensatz (Gegengift) aber leider kennen wir letztern noch nicht für alle einzelnen Gifte. Vielleicht dafs die Electrochemie uns auch hierin zu Hülfe kommt. Und wenn die Aerzte sich das Studium derselben angelegen seyn lassen, so werden sie in der Entgiftungs- und der ganzen Heilkunst weit vorrücken, ja vielleicht lernen, was gewifs jetzt schon oft aber unbewufst geschieht, jede Krankheit durch Aufregung einer zweiten der vorhandenen entgegengesetzten, die beide sich wechselseitig vernichten, zu heilen. Mögen sie hierin nicht zaudern; die Chemiker möchten ihnen sonst voreilen und Aerzte werden.

Ich erlaube mir hier noch einige Vorschläge und Fragen an das physikalische Publikum beizufügen. Ich meine nämlich, daſs es vielleicht nur 2 Hauptgattungen von Krankheiten giebt, solche die (um chemisch zu sprechen) einen wirklich sauren und wieder solche, die einen wirklich basischen Charakter haben, und daſs folglich saure Krankheiten durch Aufregung basischer und so umgekehrt diese durch erstere geheilt werden könnten. Würde man einmal von diesem Gesichtspunkt aus ärztliche Forschungen unternehmen, so würden, ich bin es fast überzeugt, gewiſs interessante Resultate für die Heilkunst hervorgehen. Nur müſste man dabei nicht vergessen, daſs es auch indifferente Krankheiten geben könne, die dann durch eine partielle Spaltung der Indifferenz, also durch Differenzirung des kranken Zustandes, zum Ausbruch einer der erstern gebracht werden müſsten. Diese 3 Krankheitsformen müssen sich bald bestimmen und in ein System bringen lassen; dann aber muſs auch unsere ganze materia medica nach dem Krankheitssystem entsprechenden Principien umgeschaffen und mit Mitteln bereichert werden, die jenes zum electrochemischen Standpunkt erhobene System fordert; ich meine hier vorzüglich das Licht unter allen seinen (farbigen) Zuständen, die Wärme, die + E u. — E., den Magnetismus u. s. w. Diese Potenzen, die in der groſsen Natur so ausgezeichnete Wirkungen, ja, ich möchte behaupten, alle Naturerscheinungen hervorbringen, haben unsere Aerzte in der That noch nicht genug beachtet. Wir wissen zum Beispiel noch gar nicht, wie rothe, blaue, gelbe und farbenlose (saure, basische, indifferente und homogene (?)) Lichtbäder in bestimmten Krankheits-

fällen wirken; wie freie strahlende Wärme sich in ihrer Wirkung auf den krankhaften thierischen Organismus von (der Luft, dem Wasser u. s. w.) adhärirender oder geleiteter Wärme unterscheidet, obschon die Versuche, die man längst hätte anstellen können, um hierüber zu Erfahrungen zu gelangen, gar nicht schwer sind. Zur Darstellung der Lichtbäder kann jedes von der Sonne beleuchtet werdende Zimmer gebraucht werden, und der farbige Zustand derselben kann durch gefärbte Gläser, wodurch man das Sonnenlicht einfallen läfst, gegeben werden. Zu Versuchen über die Wirkung der strahlenden Wärme bedarf es blos eines kugelförmigen geheitzten, vom Lager des Kranken weit genug entfernten und in dem Brennpunkt eines metallenen Hohlspiegels stehenden Ofens, um welchen der Hohlspiegel nach jeder Seite hin bewegt werden kann, so daß man die aus demselben strahlende und im Hohlspiegel aufgefangene Wärme führen kann, wohin man will. Eine solche Vorrichtung zur Wärmestrahlung würde auch in Zimmern, wo gesunde Menschen wohnen, vortreffliche Dienste thun, indem man vermittelst derselben die Wärme in jeden Winkel des Zimmers, wo man (arbeitend) sitzt oder steht und an jeden Theil des Körpers, an die Füsse, den Leib u s. w. wo man der Erwärmung bedarf, führen könnte.

Möge das oben in absichtlich nur wenig Worten Gesagte von den Aerzten nicht für ein bloses Parodoxon angesehen werden!

Nachschreiben.

In meiner heutigen Vorlesung bot mir das Löschen des Baryts eine interessante Erscheinung dar. Ich stellte nämlich, im Platinatiegel, aus salpetersauren Baryt (ohngefähr 2 Unzen) durch Glühen desselben reinen Baryt dar. Nachdem derselbe im Tiegel kalt geworden war, wollte ich meinen Zuhörern durchs Thermometer die grofse Summe Wärme sehen lassen, welche sich beim Löschen dieses Stoffes entwickelt. Ich gofs daher zu dem Baryt anfangs nur wenig Wasser, so dafs nur ein Theil des Baryts sich löschte, wodurch schon eine Hitze hervorgebracht wurde, die das Thermometer mehrere Grade über den Siedpunkt des Wassers zum Steigen brachte. Jetzt gofs ich mehr Wasser hinzu und plötzlich zeigte sich die ganze Barytmasse glühend, wie mit Schwefelsäure übergossene gebrannte Magnesia — und dabei, was besonders merkwürdig ist, flüssig, weil schon auf ohngefähr 10 Quentchen Baryt 4 Quentchen Wasser zugegen waren. Die Temperatur konnte ich nicht untersuchen, weil diese Erscheinung mich und meine Zuhörer so überraschte, dafs wir alle Wärmemessung dabei vergafsen. Da der Tiegel, in welchem dieses schöne vielleicht 15 Secunden dauernde Entglühen des Baryts erfolgte, nicht glühend wurde, so mufs das Phänomen seinen Grund in irgend einem durch das Wasser im Baryt aufgeregten geistigen Prozefs und nicht in bloser Wasserverdichtung gehabt haben. Vielleicht dafs der Stickstoff der Salpetersäure irgend eine Veränderung oder Verbindung während des Glühens der salpetersauren Alkalien, namentlich des salpetersauren Baryts, eingeht, ja vielleicht Zersetzung desselben die Ursache jener

Erscheinung wird. Man hat überhaupt noch zu wenig den physisch-chemischen Zustand der durch Zersetung der salpetersauren Salze im Feuer erhaltenen Alkalien untersucht. Die neue, von der Akademie der Wissensch. in München gegebene Preisfrage über die Natur u. s. w. des Stickgases wird sicher zu solchen Untersuchungen die Preiswerber auffordern, so wie auch zur Untersuchung des bei Zersetzung des Salpeters, durch leicht verbrennliche im Ueberschuſs angewandte Metalle, sich entwickelnden Gases, was man bis jetzt immer für Stickgas gehalten hat.

Anmerkung des Herausgebers.

Bei dem, was der Herr Verf. über den Gegensatz der Krankheiten sagt, scheint es zweckmäſsig, an *Hahnemann's* interessante Schrift zu erinnern, worin er den Gegensatz in Wirkung der Heilmittel auf den gesunden und kranken Organismus nachweiset. Ein Heilmittel, das dieselbe Krankheit unterdrückt, die es im gesunden Zustand hervorruft, wirkt in der That polarisch, analog z. B. der Electricität, welche die ihr entgegengesetzte zunächst hervorruft und, als secundäre Wirkung, die hervorgetretene vernichtet. So wenig man je hoffen kann, das Geheimniſs des Organismus zu ergründen, so darf man doch die Verdienste derer nicht verkennen, die ihn vom chemischen Standpunkt ansahen, gleichwie man auch Physiologie auf Anatomie, die Betrachtung des Lebenden auf die des Todten, gründet. Unsere neuere Electrochemie aber scheint weit günstigere Ansichten als die ältere Chemie über Organismus darzubieten und gleichsam dem Geist, in welchem er wirkt, näher verwandt zu seyn.

Kleiner Beitrag

zur

Geschichte des Goldes,

Vom

Prof. HILDEBRANDT.

Wenn Goldoxyd, aus salpetrigsaurer Salzsäure mit Kali gefället, mit einem Gemeng aus gestossenem Glase, Salpeter und Borax in glühenden Fluſs gebracht und dabei hergestellt wird, (bekanntlich wird es hergestellt, bevor es schmilzt) so erhält das über dem Goldkorne stehende Glas eine beträchtliche Röthung, zum Beweise, daſs doch ein kleiner Theil des Goldoxyds durch die Anziehung zu dem erdig-salzigen Gemische diesem eingemischt und dadurch in oxydirter Beschaffenheit erhalten worden sey. Da ich dieses mehrere male beobachtet hatte, so veranlaſste es mich (bei verschiedenen Versuchen, die ich zur Revision des 4. Heftes meiner Encyklopädie der Chemie anstellte) eben solches Goldoxyd mit trockener glasiger Phosphorsäure zu schmelzen, die ich aus Knochen (mit Schwefelsäure und kohlensaurem Ammonium) bereitet hatte. Zu dem Ende brachte ich ein halbes Loth solcher Phosphorsäure in einem hessischen Schmelztiegel in Fluſs, trug 40 Gran jenes Goldoxyds nach und nach [illegible] ich je-

desmal nur einige Gran einwarf, damit es sich n
langsam senken mögte, und erhielt den Tiegel üb
eine Stunde lang in gelinder Glühhitze, die nur eb
zum Flusse der Phosphorsäure, nicht aber zum Flus
des Goldes, hinreichend war. Nachher vermehrt
ich die Hitze bis zum starken Weifsglühen, doc
ohne Gebläse und liefs es nicht lange in dieser Hi-
tze, damit die Säure den Tiegel nicht zu stark an-
greifen mögte. Am Ende zeigte das Gold, ganz he
gestellt, geschmolzen, doch ohne in ein rundes Korn
sich zusammen gezogen zu haben, sich am Boden
des Tiegels; die Phosphorsäure stand, glasig und far-
benlos, über ihm.

Bemerkungen

über die vermeinte

Bildung der Kleesäure,

bei der

Aether-Bereitung.

Von

A. VOGEL in Paris.

Ein Zeitraum von vielen Jahren ist schon verstrichen, seitdem Hr. Cadet de Gassicourt ankündigte, daſs sich durch die blose Vermischung der Schwefelsäure mit Alkohol Kleesäure bilde. Der Verfasser drückt sich hierüber mit folgenden Worten aus: „Nachdem ich ein Gemisch von 8 bis 9 Pfund Alkohol und Schwefelsäure, welches zur Aether-Bereitung bestimmt war, an einem kühlen Orte stehen gelassen, fand ich nach 30 Stunden den Boden der Flasche mit einer sehr schönen Krystallisation in kleinen Nadeln bedeckt, welche krystallinische Masse alle Eigenschaften der Kleesäure besaſs *).“

Hr. Cadet scheint seiner Sache nicht recht gewiſs zu seyn, denn er verspricht diesen Versuch

*) Annal. d. Chemie. T. 35. p. 290. u. Journal de physique T. 51. p. 375.

nächstens im Grofsen zu wiederholen, welches aber, so viel ich weifs, bis jetzt noch nicht geschehen ist.

Diese an sich neue und unerhörte Thatsache wurde indessen in verschiedene englische und französische Lehrbücher der Chemie aufgenommen, *) und man scheint sie als vollkommen richtig anzuerkennen.

Jedes Jahr, wenn ich mir meinen zu chemischen Versuchen nöthigen Aether bereitete, bemerkte ich, dafs eine Mischung aus gleichen Theilen Alkohol und Schwefelsäure milchig wurde, und dafs sich nach einigen Tagen ein weifses krystallinisches Pulver zu Boden setzte **). Diese weifse abgeschiedene Masse sammelte ich nun seit einiger Zeit, und, sobald ich eine hinreichende Menge davon besafs ***), habe ich selbige einer ferneren Prüfung unterworfen ****). Diefs Pulver, bei einer gelinden Wärme getrocknet, hat einen säuerlichen Geschmack, was aber nur von

---

*) S. Thomson systeme de chimie T. 3. p. 375. u. Bouillon Lagrange Manuel de chimie 4te Aufl. T. 3. p. 231.

**) Ich erinnere mich nicht, in Deutschland bemerkt zu haben, dafs ein Gemisch aus gleichen Theilen Alkohol und Nordhäuser Vitriolöl milchig wird; ich vermuthe, dafs dieses nur mit der sogenannten weifsen englischen Schwefelsäure der Fall ist.

***) Ein Gemisch von 20 Pfund Alkohol und Schwefelsäure haben mir nur 25 Gran dieses getrockneten Pulvers geliefert.

****) Wenn dieser Versuch bisher in Frankreich nicht wiederholt wurde, so ist die Ursache davon, dafs man hier die Schwefelsäure so schnell wie möglich in den in der Retorte befindlichen Alkohol giefst und alsdann das noch heifse Gemisch sogleich der Destillation unterwirft.

etwas anhängender Schwefelsäure herrührt und wovon ich selbiges durch Waschen mit Alkohol befreite; dieser Alkohol erhielt nur Schwefelsäure und keine Spur von Kleesäure. Im gewaschenen oder ungewaschenen Pulver konnte ich keine Säure des organischen Reiches entdecken; denn bei der Glühehitze erlitt es keine Veränderung, d. h. es wurde nicht vom Kohlenstoff schwärzlich; es löste sich zum Theil im kochenden Wasser auf, diese filtrirte Auflösung wurde stark vom kleesauren Kali und vom Barytwasser getrübt. Der im kochenden Wasser unauflösliche Rückstand wird augenblicklich schwarz, wenn man ihn mit schwefelhaltigem Wasserstoffgas oder mit schwefelwasserstoffigem Ammonium in Berührung bringt.

Ich glaube eine weitere Beschreibung meiner Versuche mit Stillschweigen übergehen zu können, denn man sieht nur zu leicht, daſs die Kleesäure des H. Reichs-Ritters Cadet de Gassicourt nichts weiter, als ein Gemisch von schwefelsaurem Kalk und schwefelsaurem Blei ist.

Es scheint demnach, daſs man die Fähigkeit, Kleesäure mit organischen Substanzen zu bilden, an der Schwefelsäure bis jetzt noch nicht erkannt hat. Es würde vielleicht auch gut seyn zu bestätigen, ob die oxydirte Salzsäure, welche man in Harnsäure streichen läſst, selbige zum Theil in Kleesäure verwandelt, wie dieſs von einigen Chemikern ist behauptet worden.



Analyse einiger Gummiarten, welche aus den Früchten und Stämmen der Prunusarten quellen.

Vom

Prof. D. JOHN.

1. Analyse des Pflaumengummi.

Die gelben, durchscheinenden, runden Pflaumen, welche unter dem Namen Mirabellen bekannt sind *), lassen, wenn sie Risse erhalten, oder durch Insecten verletzt werden, häufig einen weiſsen, klaren Saft aus ihrem Innern dringen, der an der Luft erhärtet.

Dieser Gummi ist fast farbenlos, klar und besitzt weder Geruch noch Geschmack.

*) Nach der Reich. Edit. des Linné liefert Prunus Myrobala eine braunrothe, runde Frucht. Ich weiſs nicht, ob dieſs zwei verschiedene Pflaumenarten sind, die in der Benennung Aehnlichkeit haben, oder ob hier auf der einen, oder der andern Seite ein Irrthum vorhanden ist.

a). Ich übergoſs einen Theil desselben mit Wasser; die Masse quoll auf, wurde sehr schlüpfrig und machte das Wasser ganz gallertartig. Ich fügte Wasser hinzu und stellte es in die Wärme; allein es erfolgte auch jetzt keine Auflösung.

Lackmuspapier wurde durch die Masse nicht verändert. Sie wurde auf ein Colatorium gebracht, durch welches das Wasser klar und farbenlos hindurch lief; in dem Tuche blieb die unauflösliche Materie in Gestalt einer schlüpfrigen, unauflöslichen Gallerte zurück. Sie klebte Papier an Glas mit einer so groſsen Festigkeit, daſs das Papier zerriſs, als ich es nach dem Trocknen ablösen wollte.

b) Eine kleine Probe der filtrirten Flüssigkeit wurde weder durch Kleesäure, Salzsäure, Gallustinctur, noch Alkohol und Bleiauflösung verändert. Ich verdunstete sie, bis der Rückstand gallertartig wurde, und fügte dann Weingeist hinzu; dieses schien anfangs zwar einige Flocken abzusondern, allein nach einiger Zeit war alles wieder klar. — Bei näherer Prüfung der Auflösung fand ich, daſs sich 12,50 von dem Pflaumengummi aufgelöst habe.

c) Den in Wasser unauflöslichen, durchsichtigen Theil löste Weingeist eben so wenig auf. Kocht man ihn mit Wasser, welches mit etwas Schwefelsäure säuerlich gemacht ist, eine Stunde lang, so löst sich der gröſste Theil auf, und nach Sättigung der Schwefelsäure mit Kalk, Filtration und Verdunstung der Flüssigkeit bleibt das Aufgelöste als eine klebrige Masse zurück, die sich von dem Gummi nicht sonderlich zu unterscheiden scheint. Ich habe diese Versuche nicht weit genug fortgesetzt, um zu

erfahren, ob sich diese Substanz in Zucker verwandeln lasse; allein es scheint daraus wenigstens zu folgen, dafs sie sich von dem arabischen Gummi durch einen geringeren Sauerstoffgehalt vorzüglich unterscheide, und dafs sie durch Oxydation mittelst Schwefelsäure in Gummi umgeändert werde. — Ich war anfangs der Meinung, dafs diese Substanz eine krankhafte Absonderung der Pflaumen sey, weil sie sich vorzüglich an beschädigten Pflaumen ansetzt, allein ich bin von dieser Meinung zurück gekommen, seit ich die Pflaumen, welche sie absondern, selbst analysirt habe. Auch letztere enthalten jenen Bestandtheil.

Diese unauflösliche Materie ist in ihrem Verhalhalten von dem Bassoragummi, welches Vauquelin analysirt hat *), und der unauflöslichen Substanz, die sich in der gummigen Substanz befindet, welche aus dem Stamme einiger Kirschbäume quillt, nicht verschieden. — Ich habe daher vorgeschlagen, sie *Prunin* oder *Cerasin* zu nennen.

100 Theile der zerlegten gummigen Substanz der gelben Pflaumen enthalten:

Ein dem arabischen Gummi ähnliches Gummi	12,50
Prunins oder Cerasins	87,50
	100,00

Diesen Bestandtheilen sind noch einige Salze und einige Procent Wasser hinzuzuzählen.

2. *Analyse, der gummigen Substanz, welche ich an dem Stamme einer Art Glaskirsche fand. (Prunus avium L.)*

Sie kommt von allen Farben des arabischen Gummis vor, und ist durchsichtig und durchscheinend.

a) Im Wasser löst sich selbst bei Mitwirkung der Wärme nur ein kleiner Theil davon auf. Der übrige Theil quillt stark auf, und verhält sich gerade wie die unauflösliche Substanz, die Gegenstand der vorhergehenden Analyse war. Sein Gewicht beträgt 80 p. C. in dem Grade der Trockenheit, in welchem er zähe ist und sich schneiden läſst.

b) Die wässerige Auflösung verhält sich folgender Gestalt:

Sie wird durch Weingeist, essigsaure Bleiauflösung (Bleizucker) und Salzsäure gar nicht gefällt.

Die Gallusinfusion bewirkt ebenfalls keinen Niederschlag, sondern nur eine schwache Trübung, welches auf eine Spur modificirten Gummis hinzudeuten scheint.

Das salpetersaure Quecksilber verursacht darin einen häufigen, flockigen Niederschlag.

c) Die wässerige Auflösung wurde verdunstet, und dadurch 20. p. C. eines reinen Gummi's erhalten.

d) Nach dem Verbrennen und Einäschern dieses Gummi's blieb eine leichte Asche zurück, welche ohngefähr 3. p. C. betrug. Sie wurde wie diejenige der folgenden Gummi's zerlegt und kohlensaures Alkali und Kalk, phosphorsaurer Kalk und Spuren [illegible] Eisenoxyd daraus abgeschied[illegible].

100 Theile dieser Kirschbaumgummiart sind demnach zusammengesetzt aus:

Cerasin's oder Prunin's mit etwas Wasser	80
Auflöslichen Gummi's mit Spuren eines modificirten, durch Gallusinfusion fällbaren Gummi's	20
Pflanzsaurer (essigsaurer) Kalk und Kali phosphorsaurer Kalk und Eisenoxyd.	

3. *Analyse einer andern Sorte Kirschbaum-Gummi's, welcher ebenfalls aus dem Stamme eines süfsen Kirschbaums gequollen war.*

Das Kirschbaumgummi des süfsen Kirschbaums ist keineswegs von einer und derselben Beschaffenheit. In den äussern Kennzeichen ähnelt es sich ungemein; man mufs ein sehr geübtes Auge haben, und selbst das Verhalten desselben im Munde mit zu Hülfe nehmen, wenn man in dem ersten Augenblicke die beiden von mir aufgefundenen Arten unterscheiden will. Beide kommen von dem höchsten Grade der Durchsichtigkeit und Undurchsichtigkeit und von allen Farben des arabischen Gummi's vor; allein die eine Sorte ist auflöslich im Speichel des Mundes, die andere nicht.

a) Im Wasser löst es sich völlig und ohne den geringsten Rückstand zu hinterlassen auf. Die Auflösung desselben verhält sich zu folgenden Reagentien folgender Gestalt:

Mit Gallusinfusion wurde blos eine geringe Trübung, nicht aber ein eigentlicher Niederschlag bewirkt.

Essigsaures Blei (Bleizucker) und salpetersaure Quecksilberauflösung verändern sie gar nicht. Eben so die Salzsäure.

Weingeist fället daraus eine coagulirte Masse In diesem letzten Verhalten unterscheidet sich diese Sorte von dem auflöslichen Gummi der beiden vorhergehenden Sorten.

b) Nach dem Verbrennen und Einäschern hinterliefs das Gummi 3 p. C. Asche. Wasser löste daraus eine Spur Alkali's auf, welches sich durch das Bläuen des rothen Lackmuspapiers zu erkennen gab. — Der in Wasser unauflösliche Rückstand brauste mit Salpetersäure auf, und hinterliefs Spuren von Eisenoxyd. Die salpetersaure Auflösung gab mit Ammonium, phosphorsauren Kalk und die davon abfiltrirte Flüssigkeit mit kohlensaurem Kali kohlensauren Kalk.

Ob das kohlensaure Kali und der Kalk in dem Gummi in dem angegebenen Zustande, oder ob sie mit einer verbrennlichen Säure darin verbunden sind, kann ich für jetzt nicht bestimmt entscheiden; aber das Letztere ist sehr wahrscheinlich, weil die Auflösung des Gummi's das rothe Lackmuspapier nicht im geringsten verändert. In diesem Falle dürfte, dem Verhalten der Gummiauflösung zu den Metallauflösungen zu Folge, Essigsäure jene Basen neutralisiren. 100 Theile dieses Kirschbaumgummi's bestestehen demnach aus:

Auflöslichen Gummi's, welches durch Weingeist gefällt wird und mit Spuren eines etwas

modificirten, schleimigen, durch Gallustinktur zu fällenden Gummi's verbunden ist. . .	97
Phosphorsauren Kalks Wenig pflanzensauren — essigsauren? — Kalk's Noch weniger pflanzensauren — essigsauren? — Kali's . . . . Spuren Eisenoxyds wahrscheinlich mit Phosphorsäure verbunden.	3
	100

Ueber *Parrot's* Affinitäts-Apparat

vom

Prof. PFAFF, in Nürnberg.

Im Grundrifse der theoretischen Physik von J. F. Parrot in Dorpat, Riga 1811. (Bd. 2. S. XII.) wo dieser mein ehemaliger Herr College den von ihm erfundenen Affinitäts-Apparat erwähnt, gedenkt derselbe meiner mit Erinnerung an unsere damaligen, wiewohl mifslungenen, gemeinschaftlichen Untersuchungen und Berechnungen über das was von mathematischer Seite (für einige quantitativen Bestimmungen) an diesem so interessanten Apparate in Betrachtung kommt.

Um die Leser zu orientiren so ist der *Zweck* des Affinitäts-Apparats (s. Bd. 2. S. 330) zwei an specifischem Gewicht (auch nur unendlich wenig) verschiedene Flüssigkeiten so über einander zu lagern oder zu schichten, dafs keine mechanische, durch unordentliche Bewegung oder Erschütterung u. s. w. eingeleitete Vermengung unter ihnen Statt finde; sondern blos an ihren horizontalen Berührungsflächen eine chemische Wirkung (wenn eine solche unter ihnen möglich ist) eintrete und von aussen in unge-

gestörte Ruhe sich fortbilde. Die Vorrichtung, wodurch dieser Zweck erreicht wird, besteht darin, dafs in ein Gefäfs, worin die specifisch leichtere Flüssigkeit eingegossen worden, von oben herab, oder von der Seite herein, eine gläserne Röre eintritt, durch welche, vermittelst eines gläsernen Hahns, durch eine sehr kleine Oeffnung mit der gröfsten Allmäligkeit die specifisch schwerere Flüssigkeit eingelassen wird, welche dann eben so stetig und allmälig die specifisch leichtere in die Höhe treibt, und über sich trägt; in Ruhe verharrend bis die chemische Wirkung beginnt.

Man sieht leicht, dafs der Apparat sich anwenden lasse, um mehrere Flüssigkeiten über einander zu schichten; wie auch dafs er sich ausdehnen lasse indem man in einem Gefäfs, das sich in mehrere Röhren endigt, eine einzige Flüssigkeit *zugleich* über mehrere andere sich lagern läfst; wodurch über Wahlverwandtschaft, oder Wirkung in der Ferne, mehrere Versuche möglich würden.

Es ist ungemein interessant beym Gebrauch des Apparats, Art und Zeit der chemischen Wirkungen in ihrer entstehenden und fortschreitenden Entwickelung zu beobachten. Fast möchte man sagen, dafs in der Ruhe gar keine chemische Wirkung eintrete. Denn (abgesehen von den nie zu vermeidenden unordentlichen Ruhestörungen) die stete Bewegung der Atmosphäre, und die Temperaturänderungen, welche auf die über einander gelagerten Flüssigkeiten so wie auf das Gefäfs wirken u. s. w., hindern den absoluten Ruhestand, wenn man ihn auch anfänglich zugeben wollte.

Das Ganze gehört in das Capitel über Fortpflanzung der chemischen Wirkung. Entwicklungen die auf gemeine Weise Secunden fodern, schleichen Tage lang fort. Zugleich ist bei Färbungen (durch chemische Wirkungen etwa hervorgebracht) die allmälige Ausbildung und Sättigung der Farben, so wie bei Krystallisationen die langsam fortschreitende Gestaltung ein erfreulicher Anblick. Daſs die *Zeiten* hier einen Maasstab der wirksamen Kräfte angeben, ist deutlich.

Andere merkwürdige Erscheinungen treten hiebei auf, welche optische Andeutungen enthalten; besonders in der gemeinschaftlichen Berührungsfläche. Parrot hat davon eine sinnreiche Anwendung zur Darstellung der sogenannten Beugung des Lichts gemacht. (§. 920 seiner oben angeführten Schrift.)

Was nun aber das Mathematische betrifft bei diesem Apparat, so sind die Hauptgleichungen welche zu finden sind die Gleichung zwischen dem Raum und der Zeit binnen welchen sich *überhaupt* eine chemische Wirkung über den gegebenen Raum erstreckt; dann noch die Gleichung für den Grad der chemischen Wirkung zu gegebener Zeit auf einer gegebenen Fläche der in chemischer Einwirkung begriffenen Flüssigkeiten d. h. die Gleichung für den Sättigungszustand jeder Schicht nach gegebener Zeit. — Alles dieses wird vorzüglich abhängen von dem letzten Zustande, wo die chemische Wirkung zu Ende gekommen ist, d. h. der Gleichung für die Durchdringung oder das Gleichgewicht; die vollendete gleichförmige Sättigung. Letzteres ist offenbar durch eine constante bestimmt, welche durch die Erfahrung gegeben werden muſs.

Was den Sättigungszustand zu verschiedenen Zeiten anlangt, so ist es wohl zu erwarten, dafs die Gleichung dafür logarithmisch oder exponentiell seyn wird. Wenn Krystallisation, überhaupt Uebergang vom Flüssigen zum Festen eintritt, ist der Calcul zu Ende; denn bis jetzt ist es nur gelungen sphäroidische Körper (Theorie der Abplattungen, Saturns Ring u. s. w.) zu construiren, Krystallbildung scheint sich dem in den mathematischen Untersuchungen vorherrschenden Gesetze der Stetigkeit (Uebergänge durch Differentialien) zu entziehen. Okens Krystallbildung aus der magnetischen Linie, würde doch blos Körper geben, deren Durchschnitte auf jener Kraftaxe Kreise würden, wenn er nicht selbst wieder im Raum bestimmte Hemmungspuncte annimmt, um von der Cirkelgestalt abzuweichen.

Es sey k das Verhältnifs der Volumina, nach Vollendung der chemischen Wirkung, zur Einheit, D, d, ϑ die Dichtigkeiten der beiden Flüssigkeiten und der entstandenen Mischung, V, v die Volumina der zwei auf einander wirkenden Flüssigkeiten: so ist nach *vollendeter* Wirkung:

1) $\vartheta . (V + v) . k = V . D + v . d$; und also

2) $V : v = \vartheta k - d : D - \vartheta k$

Um die fortschreitende Wirkung zu erklären, können wir zwei Fälle uns denken: entweder sättigen sich die unmittelbar auf einander wirkenden Schichten im Momente der Berührung sogleich vollkommen, oder nicht. Im letztern Falle schreitet die Wirkung offenbar fort, indem von jedem aufgenommenen Theil sogleich ein proportionaler an die folgende Schicht abgegeben wird, wobei also der Sättigungszustand der einzelnen Schichten als darstellbar

durch eine geometrische Reihe erscheint. Man wird hiebei füglich mit Berthollet annehmen, dafs sich die Körper nach allen möglichen Verhältnissen verbinden können bis zu einer gewissen Grenze. Freilich tritt uns hier die neuere Lehre von den bestimmten Mischungsverhältnissen entgegen; wir werden jedoch mit Hildebrandt *) die mechanischen Mischungen (nicht Mengungen) von den dynamischen unterscheiden und die letzten vielleicht immer als eingeleitet durch die ersten betrachten können. — Was den ersten Fall anlangt: so können wir, abgesehen von den mechanischen Kräften, welche ins Spiel kommen mögen z. B. durch Bewegung des neu entstandenen Products wegen Aenderung des specifischen Gewichtes, entweder eine Wirkung in die Ferne und gegenseitige Ueberführungen durch die schon gesättigte indifferente Schicht hindurch, auf electrochemischen Standpunkt annehmen, wobei diese Wirkung auch eine Function der Volumensveränderung der entstandenen indifferenten Schicht seyn kann; oder wir müssen eine neue chemische Wirkung (Auflösung u. s. w.) der obern und untern Flüssigkeit einzeln auf das neue Product annehmen, was wieder eine in der Zeit veränderliche Gröfse ist. Die Temperaturänderung, welche bei chemischen Verbindungen gewöhnlich stattfindet, ist gleichfalls in mehr als einer Hinsicht zu beachten, indem sie sowohl auf die chemische Anziehung der noch nicht verbundenen Theile von Einflufs ist, als

*) s. d. J. B. III. S. 226 Note, D. Hildebrandts Encyclopädie der Chemie 1 Heft. N. Aufl.

auch mechanische Wirkung (Bewegung durch Ausdehnung) hervorbringen kann.

Zum Schlusse will ich bemerken, daſs wenn der Apparat in calibrirten Röhren wirkte, derselbe durch Darstellung der eintretenden und fortschreitenden Volumensänderung noch eine neue Vollkommenheit erhalten würde.

Ueber das Wildbad im Königreiche Würtemberg.

Herr Doctor *Justinus Kerner*, der den Freunden des Schönen schon manches willkommene Geschenk darbot, hat so eben eine Schrift über das Wildbad im Königreiche Würtemberg herausgegeben, die nicht blos belehrend ist durch ihren Inhalt, sondern, was vorzüglich den Badegästen erwünscht seyn wird, zugleich ergötzend durch eine der Natur des Gegenstandes gemäſse lebendige Sprache. Wir erwähnen sie hier aber lediglich mit Hinsicht auf einen chemischen Gesichtspunkt. Zur Ergänzung der dort mitgetheilten Analysen der Quellen gehören noch einige von Herr Hofmedicus Doctor Jäger und Herr Dr. Gärtner gemeinschaftlich angestellte Versuche, welche dem H V. zu spät zur Bekanntmachung mitgetheilt wurden und die er daher, als Nachtrag zu seiner Schrift, für dieses Journal bestimmte. Es ist übrigens bei diesen Analysen noch ein besonderer Gesichtspunct zu fassen, von dem ich nicht wünsche, daſs er übersehen werden möge.

Der Leser d. J. wird sich an die interessanten Bemerkungen erinnern, die Herr Professor *Döbereiner* B. 5. S. 331. d. J. über Mineralquellen mittheilte indem er auf den polarischen Gegensatz der Sauerbrunnen und Schwefelquellen, die in gegenseitiger

Beziehung auf einander zu stehen scheinen, und überhaupt auf den Electrochemismus in der gröſsern Natur aufmerksam machte, von dem es abzuhängen scheint, daſs Heilquellen, am Orte ihrer Entstehung genossen, so weit gröſsere Wirksamkeit äuſsern, als aus den Bestandtheilen derselben abgeleitet werden kann, weil nämlich der Kranke Theil nimmt an dem groſsen electrochemischen Proceſs der Natur, gleichsam als Glied der Kette eintretend.

Ein schönes Beispiel zur Bestätigung dieser Ansicht bieten die heilsamen Quellen um Wildbad dar. So kräftig wirksam und doch so arm an wirksamen chemischen Stoffen.

Herr D. Kerner theilt in seiner Schrift zwei Analysen dieses Wassers mit, deren eine von Herrn *Staudenmeyer* in Ludwigsburg an der Quelle selbst fünfmal wiederholt, die andere aber von Herrn Professor Lampadius in Freyberg, jedoch nur mit einer geringen Menge an ihn versandten Wassers, vorgenommen würde. Es wurde

1, an festen Bestandtheilen

a. von Herrn *Staudenmeyer* nur *ein* Gran in *einem* Pfunde Wassers gefunden, welcher aus $\frac{15}{32}$ kohlensaurem Natrum, $\frac{6}{32}$ Kochsalz, $\frac{1}{32}$ Glaubersalz, $\frac{6}{32}$ kohlensaurer und $\frac{4}{32}$ schwefelsaurer Kalkerde und so wenig Eisen bestand, daſs es nicht in Anschlag zu bringen ist.

b. Herr Professor *Lampadius* fand dagegen kein Natrum, sondern blos 12 Gran salzsaure Kalkerde in einem Pfunde Wassers nebst einer Spur von schwefelsaurer Kalkerde.

Wie wenig gehaltreich dieses Wasser sey geht schon daraus hervor, daſs sich sein specifisches Ge-

wicht zu dem des destillirten Wassers wie 1004 : 1000 verhält.

2. Flüchtige Bestandtheile

a. Lampadius fand in der ihm übersandten Probe keine Kohlensäure mehr, sondern es entwickelten sich beim Kochen blos einige Blasen atmosphärischer Luft.

b. Staudenmeyer sagt dagegen nach seinen Untersuchungen an der Quelle selbst: Kohlensaures Gas hat dieses Wasser weniger, als jedes andere Brunnenwasser, weil die Wärme dieses Gas verflüchtiget. Dagegen stossen die Quellen eine Menge Stickluft aus, die nur mit wenig Sauerstoffgas vermischt ist. Phosphor brennt nicht in dieser Luft aber leuchtet noch. Sie besteht aus 0,05 Kohlensäure, 0,07 Sauerstoffgas und 0,88 Stickgas. Die schon früher angestellten Analysen des Herrn Hofmedicus Dr. *Jäger* und Herrn Dr. *Gärtner*, deren Resultate Herr Dr. *Kerner* erst nach dem Druck seiner Schrift erfuhr und hier zu Ergänzung derselben mittheilt, bezogen sich lediglich auf die luftförmigen Stoffe. Hier sind dieselben:

„Aus den Quellen steigt ein mit Wasserdämpfen geschwängertes Gas in grofsen Blasen auf. Dieses Gas wurde in Bouteillen aufgefangen und nach gehöriger Abkühlung und Niederschlagung der Dämpfe folgenden Versuchen an Ort und Stelle unterworfen:

1. Das Kalkwasser wird stark durch die aus der Badquelle aufsteigenden Luftblasen getrübt. Bei einer Temperatur von 53° F. verloren 100 Theile der aufgefangenen Badluft 0,05 an Kohlensäure durch Schütteln mit Kalkmilch.

2. Phosphor leuchtete sehr gut bei 61° F. in dieser Badluft; Schwefel wird durch das Brennglas in dieser Badluft geschmolzen ohne zu brennen; es fällt aber ein Rauch davon auf das Sperrmittel herab.

3. Bei den Untersuchungen mit dem von Luz verbesserten Fontanaschen Eudiometer zeigten sich folgende Verhältnisse: Atmosphärische Luft = 200; Salpetergas = 300; Rest 339; Verminderung 161. Badluft = 100; Salpetergas = 300; Rest 350; Verminderung 50.

Von 100 Theilen aber des zu diesen Versuchen gebrauchten und frisch bereiteten Salpetergases wurden 90 durch Eisenvitriolauflösung verschluckt. Als nun 100 Theile Badluft mit 100 Theilen Salpetergas vermischt und der Rest mit Eisenvitriolauflösung geschüttelt wurde, blieben noch übrig 100 Theile Luft *).

Das aus den Quellen des Wildbades sich entwickelnde Gas besteht also, seinem gröfsten Theil nach, aus Stickgas, wenig Lebensluft und etwas Kohlensäure, ohngefähr in folgendem Verhältnifs: Kohlensäure 0,05, Lebensluft 0,10, Stickgas 0,85. Wir wollen nun Herrn Dr. Karner über die Temperatur dieser warmen Quellen hören.

Der gröfste See, oder das gröfste Bassin des Wildbades, welches zugleich die wärmsten Quellen einschliefst, bildet das sogenannte Herrenbad. Es

*) Man sieht dafs diese Versuche schon früher angestellt wurden, als *Gay-Lussac's* Abhandlung über das Salpetergaseudiometer (s. Gehlens Journ. der Ch. Ph. u. M. B. 9 S. 455 ff.) erschien. Bekanntlich haben *Davy* und *Berthollet* gezeigt, dafs schwefelsaures Eisen das Stickgas selbst zum Theil zersetzen und dadurch Stickgasentbindung veranlassen könne. *d. H.*

beträgt 1064 Quadratschuhe und ist von einem gothischen, einer Kapelle ähnlichen, Gebäude eingeschlossen. An seiner linken Seitenmauer ist eine Nische in einem Halbzirkel angebracht. In ihr kommt die Hauptquelle des Wildbades zu Tag und die Temperatur ist hier über 29 Grad R.

2. Die Temperatur des sogenannten Burgerbades, so auch die des Frauenbades, beträgt 27 bis 28° R.

3. Die des Försterbades, dessen Bassin 216 □ Schuh beträgt nur 27° R.

4. Ein anderes Bassin von 420 □' hat die Temperatur, je nach den verschiedenen Cabineten von 26°, 25½°, bis 25° R.

5. Noch eines von 225 □', das zum Pferdebad eingerichtet wird, hat eine Temperatur von 25 — 26° R.

Sehr schön sagt Herr Kerner S. 36. „Wer in diesen Bädern badet, der badet in einem natürlichen warmen Flusse. Der Badende sitzt hier umwallt von immer sich bewegenden krystallhellen, lebendigen Quellen, die so eben das Licht des Tages begrüßsen. Ein solches Baden verdient in Wahrheit erst ein Baden genannt zu werden. Wie arm und höchst nothdürftig ist dagegen jedes künstliche Zuberbad, das Menschenhände mühsam von seiner Geburtsstätte tragen, mit fremden Wassern vermischen, das in todten Gefäßsen gebunden steht und bei dem das Thermometer immer beschäftiget ist, eine gleichförmige Wärme anzuordnen, die doch bei aller Sorgfalt nicht erhalten werden kann!“

Der Herausg. d. J. bemerkt hiebei daſs, wenn man hiemit Döbereiners vorhin angeführte Bemer-

kung verbindet, hier recht eigentlich im Grofsen ausgeführt scheint, was er bei künstlicher Aufregung eines electrochemischen Prozesses zum Zwecke der Heilung (in Gehlens Journ. der Ch. u. Ph. B. 5. S. 143.) hinsichtlich auf unipolare Einwirkung vorchlug. Dabei kann er auch Folgendes nicht unterdrücken:

Wer die heilsame Kraft der Carlsbader warmen Quellen je erfahren hat und mit Herrn Kerner von der Wohlthätigkeit eines Bades in einem lebendig bewegten immer gleichmässig erwärmten Wasser, (das schon wegen des so eben berührten Grundes verlieren kann wenn es von seiner Geburtsstätte getrennt wird) überzeugt ist, der möchte wohl wünschen, dafs auch in Carlsbad Einrichtungen zu warmen Flufsbädern getroffen würden, die dort wie es scheint, so leicht angebracht werden könnten. Die heifseste Quelle ist hier ganz nahe dem Flufs, in den sie abfliefst, ja viele warme Sprudel steigen unmittelbar in seinen Wellen mit Lebhaftigkeit hervor, und in weiter Strecke hin dampfen die heifsen Wogen; in jeder zum Baden heilsamen Temperatur könnte warmes fliefsendes Wasser am Orte seiner Geburt selbst, oder diesem doch nahe, benützt werden. Nur einige im Flufs, an zweckmäfsig gewählten Stellen (weil die zunächst an der Hauptquelle allerdings viel zu heifs seyn würden) angebrachte Badehäuser scheinen nöthig, um die Vortheile, welche Wildbad gewährt, ebenfalls in Carlsbad und vielleicht, wegen der Natur des Wassers, das so viele heilsame Stoffe enthält, in noch höherem Grade zu haben,

Ueber Zuckerbereitung;

über einen

Aether mit rauchender Salzsäure, und über den Unterschied der rauchenden und nicht rauchenden Salzsäure.

Vom

Akademiker Hofrath NASSE zu Petersburg.

(Aus einem Schreiben an Herrn Prof. John.)

1) Bemerkenswerth ist es, daſs der Reis beinahe die einzige Frucht ist, die sich nach dem Verfahren, wonach die Stärke in Zucker verwandelt wird, gänzlich bis auf 5—6 p. C. Rückstand in diesen Zucker verwandeln läſst *); bei dem reinen Pflanzenschleim hingegen ist es nicht möglich; auch zeigen sich Verschiedenheiten in den Stärkegattungen. Kocht man Honig hinreichend lange genug mit verdünnter Schwefelsäure, so kann man ihn in diese Zuckergattung umwandeln **); eben so auch den schwarzen Zuckersyrup; auch kann man so auf leichtem

*) Vergl. B. 4. S. 115. d. J.

**) Vergl. dagegen B. 5. S. 97.

Wege aus den getrockneten Rosinen den Traubenzucker ausziehen. Beim Eindicken des Zuckerwassers zur krystallisationsfähigen Syrupsdicke (35° nach Beaumé s Areometer, ist von Neuem ein geringer Zusatz von verdünnter Schwefelsäure nöthig, um das Braunwerden zu verhindern, auch muſs man den noch weichen krystallisirten Zucker pressen, um die schleimigen Theile davon wegzunehmen, Läſst man den gepreſsten Zucker von Neuem mit äuſserst verdünnter Schwefelsäure und Kohlenpulver ¼ Stunde lang kochen, nimmt darauf die Kohle durchs Filtrum weg, verdunstet die Auflösung abermals zur krystallisationsfähigen Syrupsdicke, stumpft darauf die Schwefelsäure mit etwas Kreide ab, und läſst ihn, nach Absonderung des Gypses, von Neuem krystallisiren, so erhält man diesen Zucker schneeweiſs. —

2) Ich habe über das Verhalten der stinkenden und der geruchlosen Salzsäure zum Weingeist und zu den Metallen seit einigen Monaten vergleichende Versuche angestellt, die mir interessante Resultate gegeben haben. Erstere (das blos Rauchende von der gemeinen concentrirten Salzsäure) liefert durch Destillation mit wasserfreiem Alkohol vini eine ätherisch riechende Flüssigkeit, woraus man, sobald man sie bis zur Hälfte über tartarus tartarisatus nochmals abzieht, einen leichten Salzäther abscheiden kann, der sowohl auf Pottaschenauflösung, als auch auf weinsteinsaurer Kaliauflösung schwimmt, aber eine geringere Flüchtigkeit und eine gröſsere Auflösbarkeit im reinen Wasser als der gewöhnliche

leichte Salzäther hat; die *geruchlose* Salzsäure hingegen lieferte mir *keinen* Aether.

Die concentrirte stinkende Salzsäure zeigte einige Wirkung auf Goldblättchen; die geruchlose hingegen gar nicht.

Die stinkende Salzsäure reagirt mit ausserordentlicher Heftigkeit auf Zinn, vorzüglich unter Anwendung von Wärme, und dieselbe Reaction findet sogar noch, sobald man von Zeit zu Zeit frisches Zinn zusetzt, bis zum 5—6ten Tag Statt, ohne daſs die Auflösung im mindesten Neigung zum Krystallisiren verrathen sollte, wenn man sie in der Kälte hinstellt, ohne sie zuvor vom Bodensatze abzugieſsen; thut man aber dieses, so schieſst bald salzsaures Zinn in zarten spiesigen Krystallen an, welche an der Luft nicht zerflieſsen. Während der Auflösung scheidet sich das bekannte, vorzüglich von Beaumé beobachtete, indeſs bisher noch wenig gekannte schwarze Pulver in groſser Menge ab, welches fast in demselben Verhältniſs entsteht, als metallisches Zinn zugesetzt wird und sich auflöst, so daſs man beinahe gar keinen Sättigungspunct während des Auflösens wahrzunehmen vermeint. Ich wurde dadurch auf die Vermuthung geleitet, daſs das entbundene Wasserstoffgas die Ursache der Erzeugung dieses metallischen schwarzen Niederschlags seyn müsse. Als ich ihn (durch mehrere Geschäfte abgehalten) in der Wärme und Feuchtigkeit mehrere Tage hatte stehen lassen und ihn in diesem feuchten Zustand unterhielt, verwandelte er seine Farbe in eine graue, und nachdem ich (in der Absicht, bei einer Arbeit, davon technischen Gebrauch machen zu können) ihn mit reichlicher Menge kochenden Wassers übergoſs

bildete das Ganze eine milchichte Flüssigkeit, mit haarförmigem silberweißsen Gewebe, welches sich nur nach vorheriger Aufkochung durchs Filtrum zum Theil daraus ausscheiden liefs, aber mehr compacter und äußerst schwer auflöslich in Wasser wurde, und sich gegen Goldauflösung ganz so, wie das vorhin gedachte salzsaure Zinn-verhielt, und damit einen schönen Goldpurpur bildete. Es ist mir nicht bekannt, daſs diese Beobachtung schon vor mir gemacht wäre, sie hat aber für die Anwendung unstreitig grofsen technischen Werth. Ich werde in der Folge diesen schwarzen Niederschlag auf Hydrogengas prüfen. Dieser schwarze metallische Niederschlag entsteht bei mehreren Metallauflösungen, bei denen sich Hydrogengas entwickelt, und ich vermuthe, dafs er sich bei allen mit diesem in seinem chemischen Verhalten analog verhalten müsse *). — Man mufs bei der Auflösung der Zinnspäne in der rauchenden stinkenden Salzsäure äufserst vorsichtig (bei angewandter Wärme) beim Beobachten zu Werke gehen, indem die Dämpfe auf Brust und Lunge

---

*) Auch ich weifs nicht sogleich, ob irgend ein Chemiker dieses merkwürdige Verhalten des schwarzen Pulvers schon früher gekannt hat. Man mufs daraus schliefsen, dafs es Salzsäure enthält, und demnach kein metallisches Zinn seyn könne. Ich habe früher geglaubt, dafs sich dieses Pulver erzeuge, indem das der salzsauren Zinnauflösung hinzugefügte metallische Zinn einen Theil des aufgelösten Oxyds desoxydire und fälle; denn auch andere Metallauflösungen setzen ein schwarzes schweres Pulver ab, ungeachtet kein Wasserstoffgas dabei besonders wirksam seyn kann z. B. die Silberauflösung. *John.*

noch nachtheiliger wirken, als die oxydirte Salzsäure, und sonderbar ist es, dafs die Sättigungscapacität dieser stinkenden Salzsäure zu Laugensalzen verhältnifsmässig noch gröfser ist, als die der geruchlosen; welches sich doch nach den bei Destillationen Statt findenden Gesetzen gerade umgekehrt verhalten müfste.

Bei den von mir angestellten vergleichenden Versuchen beobachtete ich nur eine äufserst schwache Reaction der geruchlosen Salzsäure auf das Zinn, und die Reaction hörte bald auf; und es fand nur eine geringe Gasentwickelung Statt. Auch setzte sich kein schwarzer metallischer Niederschlag ab. Wenn die Flüssigkeit sehr eingedickt und darauf in die Kälte gestellt wurde: so bildete sich an den Seitenwänden des Glases, oberhalb der abgerauchten Flüssigkeit, eine Krystallisationsvegetation; an dem auf den Boden des Glases hineingelegten metallischen Zinn aber ein grofses säulenförmiges Krystall mit 2 schmalen und 2 breiten Seitenflächen und an beiden Enden schief abgestumpft, der nach gehörigem Abtrocknen in feuchter Luft aber zerflofs und mit Goldauflösung einen etwas mehr ins Violette ziehenden Purpur bildete.

Betrachten wir die Arbeiten unserer Vorgänger, vorzüglich die der Franzosen, über das Verhalten der Salzsäure zum Zinn, so ergiebt sich, dafs sie sämmtlich blos mit gemeiner Salzsäure (aus beiden chemisch verschiedenartigen Säuren zusammengesetzt) experimentirten, und dafs die hierüber vorhandenen Erfahrungen also nicht ganz richtig sind, und näher untersucht zu werden verdienen.

Die stinkende dampfförmige Salzsäure befindet sich nicht in diesem Zustande in Salzverbindungen, sondern sie wird erst durch die Ausscheidung durch Wahlverwandtschaft erzeugt. Sie hat, wie Sie sehen, mit der rauchenden Nordhäuser Schwefelsäure, der rothen concentrirten Salpetersäure und mit Berthollets oxygenirter Salzsäure grofse Analogie in ihrem chemischen Verhalten zu fremdartigen Stoffen; allein enthalten alle diese rauchenden Säuregattungen mehr oder weniger Sauerstoff als die nicht rauchenden *?

*) Dem H. V. konnten Vogels Versuche mit der rauchenden Schwefelsäure B. 4. S. 121. d. J. noch nicht bekannt seyn. *John.*

Register

zu dem

zweiten Jahrgange

oder

zu Band 4—6

des

Journals

der

Chemie und Physik.

Erklärung der in den folgenden Registern gebrauchten Zeichen.

1) Wenn bei der römischen den Band bezeichnenden Zahl oben eine kleine Nummer steht so ist die Beilage zu diesem Bande gemeint z. B. VI.² 5. heifst: Band VI., Beilage 2, Seite 5.

2) Wenn von einem im Sachregister erwähnten Gegenstande blos etwas in ausländischer Journal Literatur vorkommt, wovon bis jetzt nur noch einige Blätter (B. V. Beil. 2 zum Ueberblicke mitgetheilt wurden, so wird, um aufmerksam zu machen, das Citat cursiv gedruckt seyn, z. B. *V.² 4.* Es versteht sich, dass bei bedeutenden ausländischen Abhandlungen, von denen eine Uebersetzung schon im Journal gegeben wurde (was bei einigen noch nachzuholen ist) dieses Citat hinwegbleibt, und blos die Uebersetzung oder der Auszug angeführt wird, wo man dann ohnehin das Original erwähnt findet.

3) Ferner bezeichnen im Sachregister weiter auseinander gerückte Zahlen die *Note*; ∸ heifst *Verhalten zu*, z. B. *Aether* ∸ Goldauflösungen d. h. *Aether*; sein Verhalten zu Goldauflösungen.

Uebrigens wurden im Sachregister obwohl es sich blos auf B. 4—6 d. J. bezieht, doch hie und da Blicke auf die 3 ersten Bände geworfen, wenn etwas im übrigen Register Vergessenes zu ergänzen war. In dem folgenden Verzeichnisse der Abhandlungen sind die Titel so kurz als möglich angedeutet, doch hat man sich geflissentlich zu allgemeiner Ausdrücke, z. B. „*vermischte Bemerkungen*,“ enthalten.

I.

Verzeichniſs der im zweiten Jahrgange dieses Journals enthaltenen Abhandlungen, nach den Namen der Herren Verfasser.

I. Dem Journal eigenthümliche Abhandlungen.

---

*) alle Uebersetzungen und Auszüge, deren Verfasser nicht genannt ist, sind, was zum Ueberfluſs hier, auf Veranlassung, erinnert werden soll, als vom H. herrührend anzusehen.

II. Aus Schriften gelehrter Gesellschaften, oder ausländischen Journalen u. s. w. entlehnte Abhandlungen.

II.

Sachregister.

A.

F.

G.

H.

I.

L.

P.

Q.

R.

U.

V.

Versuche welche gewünscht werden und Fragen über noch unaufgeklärte Erscheinungen:

Natur ist der schwarze bei mehreren Metalllösungen entstehende Niederschlag? 396. — 6) woher die Asche bei Verkohlung vollendet chemisch reiner Weinsteinsäure? IV. 56. 7) Es wird die Untersuchung des Anils rücksichtlich auf Indigogehalt in verschiedenen Wachsthumszeiten gewünscht V. 320. — 9) Ist es richtig, dafs man das Kochsalz in England durch bloses Glühen mit Kohle in Reverberieröfen zersetzt? 11.

B. *Chemische Verwandlungen:* 1) der Kohle vielleicht zu Indigo? V. 286. — 2) des Stärkmehls in Zucker vielleicht blos durch Wasser im papinischen Topf? IV. 507. (vergl. aber V. 89.) — 3) Ob wohl das Wasser sich im chemischen Mischungsverhältnisse immer gleich bleibt, oder vielmehr umbildungsfähig ist? IV. 115. in dieser Hinsicht zu wünschende Wiederholung des Versuchs von Davy Wasserdämpfe über glühendes rothes Bleioxyd zu treiben 317. — 4) Die Versuche über Verwandelbarkeit des Gerbestoffes in Gallussäure sind weiter zu verfolgen 423. — 5) Wird Harnsäure wirklich durch oxydirte Salzsäure zum Theil in Kleesäure verwandelt? VI. 373. — 6) Da sich die Kalimetalle durch Hydrogen mit etwas atmosphärischer Luft gemischt in nicht leitende Körper ähnlich den öligen und harzigen Stoffen verwandeln, (V. 357.) so ist der umgekehrte Versuch zu wünschen über Metallisirung der öligen und harzigen Stoffe.

C. *Andere chemische Gegenstände:*

1) *Färberei.* Aufforderung die Versuche über Anwendbarkeit des Zinkoxyds als Beitzmittel in der Färberei fortzusetzen V. 334. Ueber die Mittel schlechte Indigosorten zu verbessern, werden Versuche gewünscht 506. eben so nähere Bestimmungen über die Art der Oxydation des Indigo's VI. 8. Vorzüglich in der *Galega officinalis* und der *scabiosa succisa* sollte man Indig suchen V. 318.

2) *Gasarten.* Zu wünschende Untersuchungen über Gasgemische VI. 114. VI.[2] 1. Vorgeschlagener Versuch eine mit Knallluft geladene Windbüchse abzuschiefsen V. 216.

Frage über die Grenze der Verbrennlichkeit der aus ganz reinem Oxygen und Hydrogen bereiteten Knallluft IV. 256.

3) *Imponderabilien: Electricität.* Wie kann die einmalige Beobachtung einer Feuerkugel bei Ladung einer electrischen Flasche zum Versuch erhoben werden? IV.[1] 23. Frage über Vegetation als galvanischen Prozefs und ob man nicht durch Begiefsung mit salpetersaures Ammonium haltendem Wasser, Pflanzen die in nicht erdigen Stoffen wachsen zum Samentragen bringen kann? IV. 86. *Wärme.* Welche andere Stoffe giebt es noch ausser den B. V. 49 f. angegebenen, welche durch Erhitzung erstarren und durch Erkältung wieder aufthauen? — In welchen andern Gewächsen aufser dem Ahornbaum (IV. 367.) und den Erdäpfeln (V. 97) veranlafst die *Kälte* Zuckerbildung, was sonst der Wärme eigenthümlich ist? — Mehr Aufklärung in der Lehre von den Flüssen (Schmelzmitteln) und deren Gegensatze wird gewünscht; V. 56. eben so mehrere nöthige Versuche über Wärmecapacität 431. — *Kraft der Krystallisation:* wie kann man die öfters gemachte Wahrnehmung einer Lichterscheinung bei Krystallisirungen zum Versuch erheben? V. 59. Man sollte den Zusammenhang zwischen den verschiedenen Verbindungsstufen der Körper und den dabei obwaltenden krystallinischen Veränderungen aufsuchen V. 70. Da Krystallisation des Milchzuckersyrups dessen Süfsigkeit gänzlich vernichtet (VI. 115.) so sollte man sich der Bedingungen zu bemächtigen suchen, unter welchen sich krystallinische Formen gegenseitig verwandeln lassen (die hinsichtlich auf Salmiak und Kochsalz schon bekannt sind) um vielleicht durch Umbildung der Krystallisation minder süfser Zuckerarten deren Süfsigkeit zu erhöhen u. s. w.

4) *Metalle:* noch aufzuklärende Erscheinungen bei Metall-Vegetationen und Reductionen V. 340. 341. zu erwartende neue Reihe von Metallen, die sich zu Hydrogen wie die andern zu Oxygen verhalten 348. *Richters* Annahme einer Oxydationsstufe des Arseniks, die zwischen der arsenigen und Arsenik-Säure liegen soll, ist näher zu prü-

Y.

Z.

Namenregister.

A.

B.

H.

---

*) Die in Klammern geschlossene Zahlen bezeichnen Citate aus Gehlens Journal, woran sich das gegenwärtige anschliefst.

*) Um die in Beziehung auf einander geschriebenen Stellen anzudeuten, werden durch die in Klammern geschlossene Zahlen diejenigen Stellen bezeichnet, wo dieses Journal, zur Erweiterung oder Berichtigung des früher in demselben Vorkommenden, citirt wird.

Druckfehler.

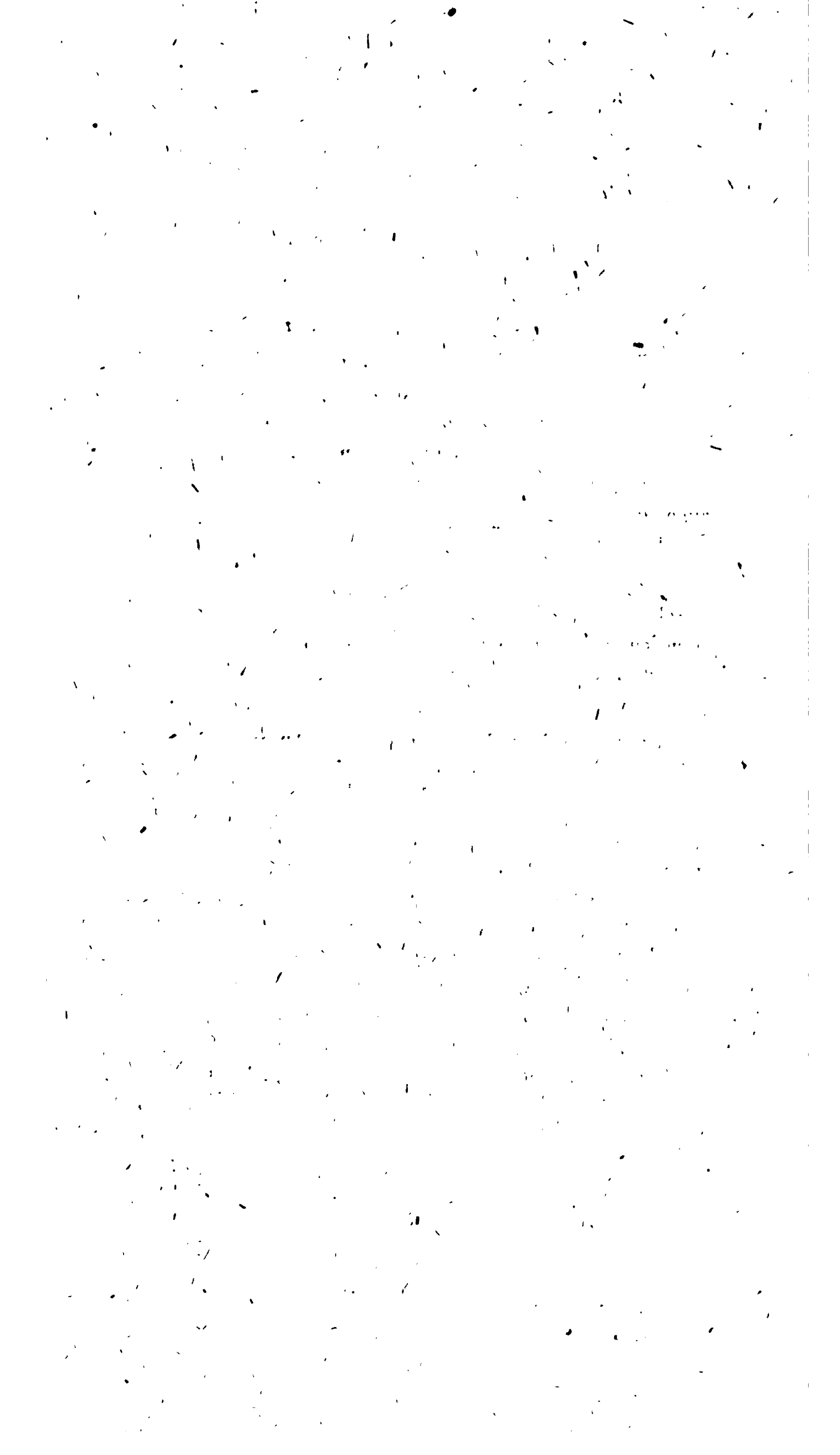
Bd. VI. S. 290. Z. 3. v. u. st. Salpetersäure l. Salzsäure.
— S. 313. Z. 2. v. u. st. constante l. Constante.
— S. 390. Z. 3. v. u. st. Stickgas l. Salpetergas.
— S. 401. Z. 10. v. o. st. Bergmann l. Bergeman.
— S. 422. Z. 11. st. salzsaure l. Salzsäure.
— —— Z. 24. nach 176. l. s. auch *Urin*.
— S. 462. Z. 11. st. V.[1] 21. l. IV.[1] 21.

Da in dem ganzen nun beendigten sechsten Bande des Journals keine einzige Uebersetzung, aufser einer kurzen aus dem Italienischen, Platz finden konnte, sondern lediglich dem Journal eigenthümliche Abhandlungen vorkommen: so ist es nöthig hinsichtlich auf die auswärtige Literatur zu erinnern, dafs wir Entdeckungen von hoher Bedeutung jedesmal sogleich mittheilen und auch das übrige zu unserm Zwecke Gehörige, was in fremden Journalen vorkommt, nachzuholen nicht versäumen werden.

Derselbe Grund, welcher die Mittheilung einiger Uebersetzungen auf eine nicht unerfreuliche Art verspätete, ist auch Ursache, dafs die Ausführung des Plans, von welchem zum Schlusse des vorigen Jahrganges die Rede war, Ueberblicke über die Fortschritte der Naturwissenschaften in den letzten Jahren zu geben, verschoben wurde. Künftighin wenn von dem, was jetzt beginnt, vieles zur Reife gediehen ist, wird es um so interessanter seyn, ihn auszuführen.

Ueber die jährlichen Fortschritte der Chemie in jedem einzelnen Zweige kann ohnehin schon das Register einen Ueberblick gewähren. Diesen Gesichtspunct verlor ich bei Abfassung desselben nie aus dem Auge. Aufserdem aber suchte ich, um dem trockenen Geschäft wo möglich einigen Reitz zu geben, gleichsam spielend mit den Zetteln, die sich während des Jahres nach und nach gesammelt hatten, mehrere Dinge noch unter andern Gesichtspuncten zusammenstellen und zu verbinden, als die sind, unter denen sie im Journal vorkommen, was vielleicht, da in der Physik sehr viel auf Combination der Ideen ankommt, hie und da einiges Interesse gewähren mag.

d. H.



Auszug

des

meteorologischen Tagebuchs

zu

St. Emmeran

in

Regensburg.

October, 1812.

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	10 F.	27″ 0‴,80	4 ½ A.	27″ 0‴,26	27″ 0‴,63
2.	9 A.	27 1, 94	2 ½ F.	27 0, 92	27 1, 48
3.	10 F.	27 2, 29	5 ½ A.	27 1, 81	27 2, 10
4.	10 F.	27 2, 76	5 A.	27 2, 03	27 2, 35
5.	11 F.	27 2, 06	9 ½ A.	27 1, 05	27 1, 49
6.	5 F.	26 11, 80	9 ¼ A.	26 8, 71	26 10, 21
7.	10 ¼ A.	26 7, 55	4 ¼ A.	26 6, 81	26 7, 13
8.	9 ¼ A.	26 7, 73	7 F.	26 7, 31	26 7, 55
9.	12 Mitt.	26 9, 15	5 F.	26 8, 38	26 8, 89
10.	4 F.	26 8, 46	9 A.	26 7, 13	26 7, 77
11.	8 F.	26 8, 09	2 F.	26 7, 20	26 7, 57
12.	9 F.	26 7, 57	5 ¼ A.	26 6, 45	26 7, 07
13.	2 4. F.	26 6, 94	4 ½ A.	26 6, 52	26 6, 73
14.	4 F.	26 6, 21	5 ¼ A.	26 4, 04	26 5, 21
15.	10 A.	26 7, 91	4 F.	26 4, 82	26 6, 39
16.	10 A.	26 8, 96	5 F.	26 8, 01	26 8, 23
17.	10 F.	26 10, 48	2 ½ F.	26 9, 21	26 10, 13
18.	4 ½ F.	26 8, 55	9 A.	26 7, 49	26 8, 08
19.	2 F.	26 7, 28	9 A.	26 4, 99	26 6, 16
20.	10 A.	26 5, 69	7 F.	26 4, 37	26 4, 83
21.	10 ¾ A.	26 10, 88	3 F.	26 6, 32	26 8, 67
22.	11 F.	27 0, 67	3 ½ F.	26 11, 55	27 0, 04
23.	9 A.	26 11, 73	6 ½ F.	26 9, 85	26 10, 78
24.	9 A.	27 1, 64	7 F.	26 11, 90	27 0, 49
25.	10 F.	27 1, 81	10 A.	27 0, 45	27 1, 32
26.	5 F.	26 10, 91	4 A.	26 9, 73	26 10, 33
27.	5 ½ A.	27 0, 44	5 F.	26 11, 14	27 0, 13
28.	4 F.	26 10, 51	4 A.	26 8, 45	26 9, 28
29.	9 ½ A.	26 11, 57	4 ½ F.	26 9, 35	26 10, 35
30.	9. 11 F.	27 0, 60	3 ½ F.	26 11, 82	27 0, 29
31.	9 A.	27 1, 61	5 F.	26 11, 75	27 0, 38
Im ganz. Mon.	den 4ten F.	27 2, 76	den 14ten. A.	26 4, 04	26 9, 81

Winde.		*Thermometer.*			*Hygrometer.*		
Vorm.	Nachm.	Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.
N.	O.	13,2	8,0	11,05	645	493	565,6
WNW.	WSW.	14,7	10,2	11,96	711	520	629,3
SW. N.	NO.	17,0	8,0	11,52	757	533	649,8
NW.	SO.	15,0	7,5	11,60	722	572	650,7
SO.	SO.	11,0	8,2	9,68	590	383	514,9
OSO.	SO.	13,9	8,0	10,64	697	396	570,2
O.	OSO.	16,7	7,2	13,26	745	540	659,0
ONO.	O.	12,4	9,6	10,99	638	532	591,1
SW. SO.	O.	13,0	8,8	10,71	678	510	605,5
SW. NW.	SO. SW.	14,8	7,0	11,57	740	534	641,5
NW.	SO.	10,7	7,7	9,17	621	498	566,2
SW. NW.	NNO.	11,5	5,7	8,90	672	541	596,8
W.	NW.	9,2	7,0	8,18	627	495	557,5
SO.	O.	11,2	4,5	7,74	669	367	540,
W.	W.	9,8	5,4	7,53	704	606	655,
SW.	W.	10,5	3,6	6,83	714	579	650,
WSW.	W.	10,2	3,9	6,85	695	584	645,3
O.	W.	9,5	2,0	6,08	563	493	529,
W.	SW. O.	15,0	9,2	11,56	732	589	658,5
SO. SW.	SW.	9,7	7,5	8,66	608	500	571,9
W.	NW.	11,8	5,0	7,83	720	587	653,
W.	SW. O.	11,0	4,4	7,10	735	585	650,
SO. SW.	W.	8,9	2,3	5,75	696	540	604,
SW.	W. NW.	7,8	4,7	6,31	642	609	624,
NW.	NO.	10,2	3,[illegible]	5,68	740	559	647,
NO. SO.	SO.	6,5	1,4	4,57	655	542	595,
W.	W.	6,3	2,9	4,80	654	582	613,
O.	O.	5,2	1,0	3,38	601	460	545,
SW.	NW.	5,4	2,3	3,82	642	473	557,
NW.	NO.	6,0	2,0	3,97	701	560	621,
WNW.	W.	4,9	1,2	3,17	648	554	609,
—	—	17,0	1,0	8,09	757	367	605,

Monatstag.	Witterung.		
	Vormittag.	Nachmittag.	Nachts.
1.	Nebel. Trüb.	Schön.	Vermischt. Trub
2.	Trüb.	Vermischt.	Schön.
3.	Schön.	Vermischt.	Schön.
4.	Trüb.	Schön.	Schön. Nebel.
5.	Nebel. Trüb.	Trüb.	Trüb.
6.	Nebel. Trüb.	Heiter.	Heiter.
7.	Nebel. Schön.	Vermischt.	Trüb. Regen.
8.	Trüb. Regen.	Trüb.	Schön. Trüb.
9.	Trüb.	Trüb.	Heiter.
10.	Vermischt.	Vermischt.	Schön.
11.	Trüb.	Vermischt.	Heiter.
12.	Schön. Nebel.	Trüb.	Trüb.
13.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb. Nebel.
14.	Nebel. Verm.	Schön. Wind.	Trüb. Wind.
15.	Trüb. Wind.	Verm. Wind.	Heiter.
16.	Vermischt.	Trüb. Wind.	Verm. Wind.
17.	Schön. Regen.	Verm. Wind.	Heiter.
18.	Trüb. Regen.	Trüb. Reg. Wind.	Tr. Regen. Wind.
19.	Tr. Regen. Wind.	Trüb. Reg. Wind.	Verm. Regen.
20.	Tr. Regen. Wind.	Trüb. Reg. Wind.	Vermischt.
21.	Heiter.	Vermischt.	Vermischt.
22.	Vermischt.	Schön.	Schön. Wind.
23.	Verm. Trüb.	Trüb. Wind.	Regen. Schön. Trüb. Wind.
24.	Trüb.	Trüb.	Trüb. Schön.
25.	Nebel. Schön.	Schön.	Heiter.
26.	Vermischt.	Trüb. Regen.	Trüb.
27.	Tr. Reg. Wind.	Trüb. Verm.	Heiter. Trüb.
28.	Nebel. Trüb.	Tr. Regen. Wind.	Trüb. Regen.
29.	Trüb. Regen.	Trüb. Schön.	Heiter. Trüb.
30.	Trüb.	Vermischt.	Heiter. Verm.
31.	Nebel. Trüb.	Vermischt.	Trüb.

Summarische Uebersicht der Witterung.

Heitere Tage
Schöne Tage
Vermischte Tage
Trübe Tage
Windige Tage
Tage mit Regen
Tage mit Nebel

Heitere Nächte
Schöne Nächte
Verm. Nächte
Trübe Nächte
Nächte mit Wind
Nächte mit Regen
Nächte mit Nebel

Betrag des Regens 16 Linien.

Herrschende Winde W. mit SW. u. NW.

Zahl der Beobachtungen, 317

6. H. 2.

Taf. 1

Fig. 1.

c — d

a — b

Fig. 2.

g h

c d

c d

e f

a b

Fig. 3.

g h

i d

e k

a b

Fig. 4.

h d f b

g c e a

Fig. 5.

c d

g i

h

a

k b

e f

Fig. 6.

g c e a

h

v r d f b

Fig. 8.

g h

d

e f

a b

Fig. 7.

s t l

A B

v r

cb

C D

E F

v r a

H G

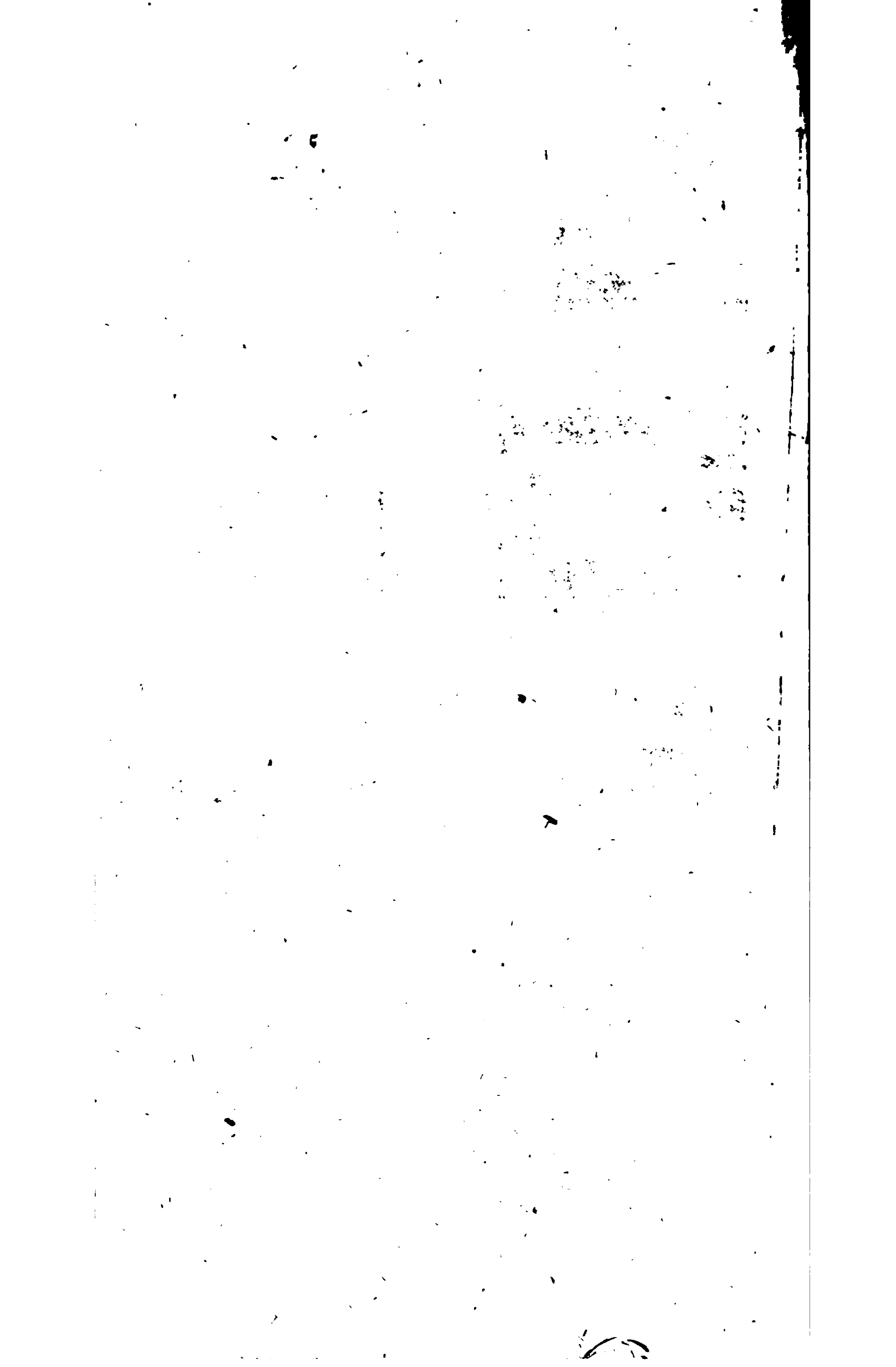


Fig. 1.

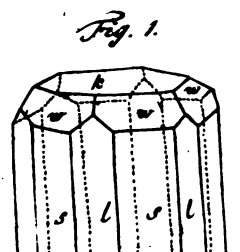


Fig. 2.

